№ 24. 1891. ДЕКАБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Собраніе членовъ VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Засѣданіе 20 сентября 1891 г.

Предсѣдательствовалъ В. Я. Флоренсовъ, присутствовали 33 члена Отдѣла.

1. В. Я. Флоренсовъ сдѣлалъ предварительный отчетъ объ электрической выставкѣ въ Франкфуртѣ на Майнѣ, которую онъ посѣтилъ, по порученію VI Отдѣла лѣтомъ текущаго года, и представилъ списокъ вопросовъ, предназначенныхъ для обсужденія на международномъ конгрессѣ электриковъ.

2. Н. В. Поповъ демонстрировалъ коллекторъ турбодинамо Парсонса и сообщилъ свои наблюденія надъ работою турбодинамо: наблюденія свои онъ объединилъ въ формулѣ, выражающей зависимость между давленіемъ пара въ турбинѣ и силой тока, даваемой машиною.

3. В. Я. Флоренсовъ, а за нимъ А. А. Лукинъ сдѣлали сообщеніе о положеніи дѣлъ по устройству электрической выставки. По предложенію предсѣдателя, присутствующіе выразили благодарность А. А. Лукину за усиленные его труды по устройству помѣщенія для выставки.

Засѣданіе 18 октября 1891 г.

Предсѣдательствовалъ В. Я. Флоренсовъ, присутствовали 33 члена Отдѣла.

1. Открывъ засѣданіе, В. Я. Флоренсовъ выразилъ сожалѣніе, что нѣкоторые изъ корреспондентовъ газетъ искажаютъ свѣдѣнія, сообщаемыя на засѣданіяхъ Отдѣла и тѣмъ вызываютъ непріятныя недоразумѣнія.

2. Приступлено къ избранію посредствомъ закрытой баллотировки 12 непремѣнныхъ членовъ и 2 запасныхъ. Избраны въ непремѣнные члены: А. И. Полешко, Н. П. Булыгинъ, Я. И. Ковальскій, А. А. Лукинъ, Н. В. Поповъ, Н. М. Боресковъ, Д. А. Лачиновъ, Ч. К. Скржинскій, Н. М. Сокольскій, П. К. Войводъ, А. М. Ишшенецкій, М. М. Дешевовъ, а въ запасные—В. Л. Пашковъ и Ф. Л. Крестенъ.

3. А. И. Поповъ сдѣлалъ сообщеніе «О прокладкѣ проводниковъ въ изоляціонныхъ трубкахъ по системѣ С. Бергмана и К° въ Берлинѣ». Сообщеніе вызвало оживленный обмѣнъ мнѣній, въ которомъ приняли участіе многіе изъ присутствующихъ. Въ заключеніе присутствующіе, по предложенію предсѣдателя, выразили благодарность докладчику и единогласно приняли слѣдующую резолюцію: прокладка въ изоляціонныхъ трубахъ С. Бергмана безспорно представляетъ шагъ къ улучшенію способовъ прокладки проводовъ въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

4. Ч. К. Скржинскій демонстрировалъ новый реостатъ съ параллельными спиралями изъ ферроникеля для токовъ до 120 амперъ, построенный на заводѣ П. Н. Яблочковъ и К° по чертежамъ и по разсчету члена VI Отдѣла Н. А. Рейхеля, и предназначенный для плавнаго регулированія тока въ большой гальванопластической ваннѣ. По просьбѣ присутствующихъ, Н. А. Рейхель обѣщалъ сдѣлать сообщеніе о способѣ разсчета подобныхъ реостатовъ.

Засѣданіе непремѣнныхъ членовъ 11 ноября 1891 г.

Предсѣдательствовалъ А. П. Смирновъ, присутствовали 7 непремѣнныхъ членовъ.

1. Составленъ въ общихъ чертахъ проектъ программы дѣятельности Отдѣла въ текущемъ 1891—92 году. Въ нее вошло главнымъ образомъ устройство IV электрической выставки, организація экспертизы на выставкѣ, установленіе требованій, которымъ должны удовлетворять принадлежности и приборы электротехники, и организація чтеній и опытовъ на предстоящей выставкѣ. Затѣмъ въ программу дѣятельности внесено было обсужденіе вопросовъ объ электротехнической школѣ, о собираніи статистическихъ свѣдѣній о ходѣ и развитіи электротехники въ Россіи, продолженіе изданія журнала «Электричество» и др.

2. Было доложено письмо Е. А. Селезнева съ извѣщеніемъ объ изобрѣтеніи имъ пожарнаго электрическаго сигнальнаго прибора, и съ просьбой о разсмотрѣніи его Отдѣломъ. Рѣшено просить Е. А. Селезнева прислать описаніе своего изобрѣтенія.

3. Ч. К. Скржинскій и Я. И. Ковальскій предложили устроить въ текущемъ году техническую бесѣду съ опытами о громоотводахъ.

4. Прочитаны письменныя заявленія В. Я. Флоренсова, А. Г. Бессона и А. Н. Ишшенецкаго о сообщеніяхъ, предполагаемыхъ ихъ въ послѣдующія засѣданія.

Испытаніе проводниковъ съ высокой изолировкой.

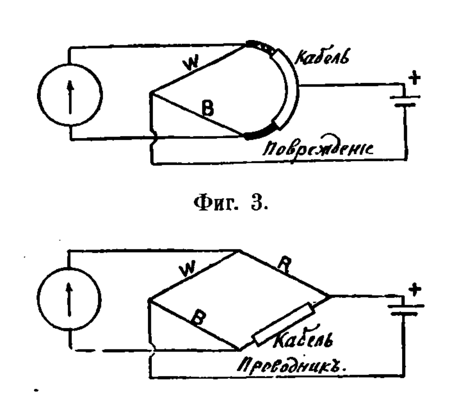
Измѣреніе изолировки проводника вообще задача относительно легкая, но условія, при которыхъ на практикѣ приходится производить эти измѣренія, создаютъ много такихъ затрудненій, которыя весьма не легко преодолѣть. Напримѣръ, на фабрикѣ, гдѣ готовятся кабели, приходится дѣлать измѣренія не только степени изолировки проводниковъ, но также ихъ емкости, проводимости, а также розыскивать различные недостатки. Конечно, весьма желательно, чтобы одни и тѣ же приборы могли служить для всѣхъ этихъ изслѣдованій и притомъ такъ, чтобы приходилось дѣлать возможно меньше перемѣнъ въ соединеніяхъ при переходѣ отъ одного ряда измѣреній къ другому. Такимъ образомъ возможно бы было избѣжать напрасной потери времени, которая въ противномъ случаѣ бываетъ очень значительна. Дѣйствительно, хотя каждое изъ измѣреній очень просто, тѣмъ не менѣе, когда приходится мѣнять соединеніе приборовъ, надо быть очень осторожнымъ и не торопиться, иначе можно не только получить невѣрные результаты, но и попортить измѣрительные приборы. При употребляемыхъ теперь методахъ изслѣдованія приходится перемѣнять соединенія всѣхъ приборовъ и это требуетъ, какъ было уже сказано, не мало времени. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ, одна большая фабрика электрическихъ кабелей поручила мнѣ устроить лабораторію для испытанія кабелей, въ которой можно было бы производить эти испытанія быстро и удобно, избѣгая, насколько возможно, частыя перемѣны въ соединеніяхъ приборовъ. Въ данномъ случаѣ прибавилось еще одно затрудненіе. Кабели были высшей изолировки и, слѣдовательно, для ихъ испытанія требовались особенно чувствительные приборы, тоже хорошо изолированные, и баттареи съ высокимъ потенціаломъ. При этихъ условіяхъ, лицу, производящему испытаніе приходится быть очень осторожнымъ, чтобы не коснуться цѣпи, иначе онъ можетъ получить ударъ, если не

опасный для здоровья, то во всякомъ случаѣ въ высшей степени непріятный. Устройство лабораторіи должно было еще удовлетворять другимъ, болѣе или менѣе важнымъ условіямъ: требовалась возможность легко и быстро градуировать гальванометры для изслѣдованій изолировки и емкости, нужно было защитить гальванометры отъ всякаго случайнаго тока высокаго напряженія. Стрѣлки гальванометровъ должны были отклоняться всегда въ одну сторону и колебанія должны были быстро затухать. Наконецъ, нужно было защитить и наблюдателя отъ возможности получить ударъ въ моментъ размыканія соединеній, и вообще выполнить еще много условій.

Итакъ, задача была не изъ самыхъ легкихъ. Поэтому неудивительно, что пришлось сдѣлать много попытокъ и опытовъ, испробовать много комбинацій приборовъ, пока наконецъ не была выработана та система, которая описана въ этой статьѣ, и которая, кажется, удовлетворяетъ всѣмъ вышеизложеннымъ условіямъ.

При этой системѣ расположенія приборовъ можно дѣлать четыре сорта измѣреній. Можно измѣрить: 1) сопротивленіе изоляціи и сдѣлать соотвѣтствующее градуированіе гальванометра (обыкновенно *«опредѣленіе постоянной гальванометра»*); 2) емкость и сдѣлать соотвѣтствующее градуированіе; 3) опредѣленіе мѣста недостатковъ, и 4) проводимость мѣднаго проводника. Фигуры 1, 2, . и 4 показываютъ соединеніе приборовъ для каждаго изъ этихъ четырехъ измѣреній.

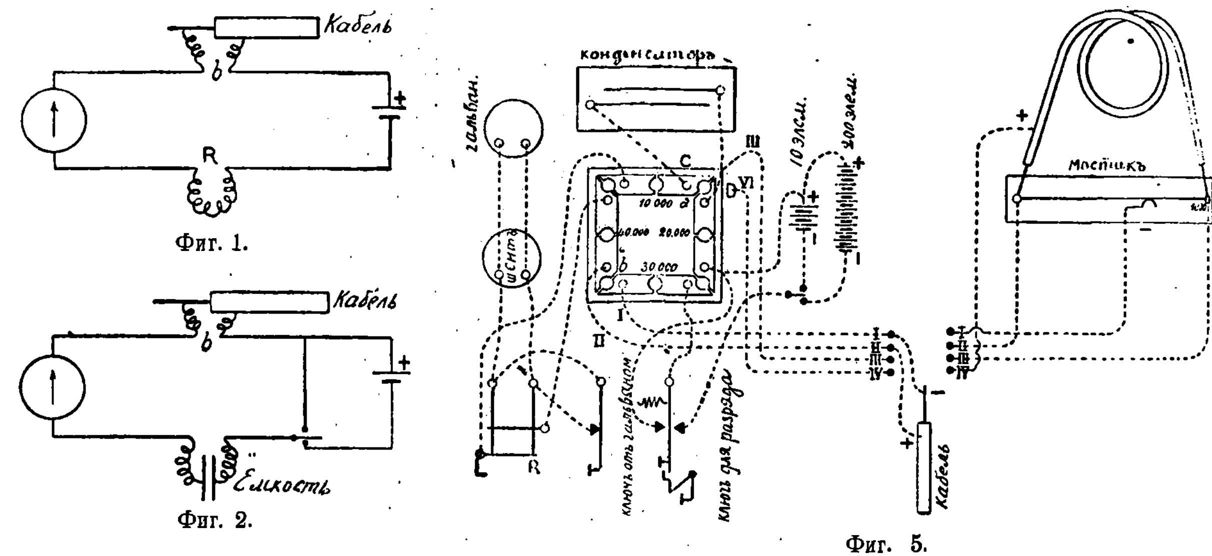
Для измѣренія изолировки—баттарея (фиг. 1), гальванометръ, извѣстное сопротивленіе R (100.000 омъ), и кабель соединены послѣдовательно. Для градуированія гальванометра, замыкаемъ на самихъ себя вспомогательныя проводники, идущіе къ кабелю B. Изолировку кабеля измѣряютъ, введя опять кабель въ цѣпь b и выключивъ сопротивленіе R, замкнувъ его на себя.



Фиг. 3.

Фиг. 4.

Фигура 5 показываетъ расположеніе приборовъ, позволяющее производить всѣ четыре измѣренія. Всѣ соединенія на столѣ, на которомъ расположены приборы, сдѣланы разъ навсегда, и ихъ уже не приходится измѣнять, переходя отъ измѣреній одного рода къ измѣреніямъ другаго рода. Тѣмъ не менѣе, при измѣреніи емкости и изолировки лучше снять двѣ проволоки, которыя при этихъ измѣреніяхъ лишни, а между тѣмъ могутъ произвести маленькія ошибки. Кромѣ этого всѣ остальныя перемѣны производятся только въ магазинѣ сопротивленія и такимъ образомъ практически устраняется, всякая возможность ошибиться. На фигурѣ обозначены названія приборовъ, поэтому, намъ незачѣмъ останавливаться надъ этимъ. Все таки, описавъ методы изслѣдованій, мы скажемъ нѣсколько словъ объ употребляемыхъ приборахъ.



Фиг. 1.

Фиг. 2.

Фиг. 5.

Для измѣренія емкостей соединенія остаются такими же (фиг. 2), только вмѣсто сопротивленія R, вводятъ конденсаторъ, а также включаютъ въ цѣпь проводникъ и ключъ для разряда.

Для опредѣленія недостатковъ расположеніе соединеній совершенно иное (фиг. 3). Обѣ оконечности мѣднаго кабеля соединены съ двумя вершинами мостика Витстона WB. Такимъ образомъ получаются четыре стороны обыкновеннаго мостика Витстона, четвертую вершину котораго составляетъ контактъ, образующійся въ мѣстѣ недостатка съ водой, въ которую погруженъ кабель, или съ внѣшней свинцовой оболочкой. Положеніе баттареи показано на фиг. 3. Мы еще вернемся къ детальному описанію этихъ измѣреній.

Для измѣренія проводимости кабеля соединенія совершенно тѣ же, что и въ обыкновенномъ мостикѣ Витстона (фиг. 4), въ которомъ есть извѣстное сопротивленіе R.

Столъ, на которомъ расположены приборы, соединенъ съ комнатой, гдѣ находятся кабели, посредствомъ четырехъ проводниковъ, весьма тщательно изолированныхъ, которые на фиг. 5 помѣчены цифрами I, II, III, IV. Между обѣими комнатами проведена говорная труба. При изслѣдованіи емкостей и изолировокъ нужно уединить проводники III и IV, для того, чтобы избѣжать ошибокъ, хотя весьма незначительныхъ, происходящихъ отъ сопротивленія ихъ изолировки и ихъ емкости. Перейдемъ теперь къ методамъ изслѣдованій.

Изслѣдованіе изолировки. Чтобы опредѣлить постоянную гальванометра, вставляютъ штепсели a и b (фиг. 5) въ магазинъ сопротивленій, всѣ же остальные вынимаютъ. Такимъ образомъ кабель и конденсаторъ выключаются изъ цѣпи. При помощи коммутатора въ цѣпь вводятъ баттарею изъ 10 элементовъ и замыкаютъ ее при помощи разряднаго

ключа. Ключъ при гальванометрѣ служитъ только для того, чтобы помѣщать гальванометръ въ отвѣтвленіе и чтобы выключать его для защиты отъ случайныхъ сильныхъ токовъ въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ не служитъ для измѣреній. При началѣ каждаго измѣренія коммутаторъ LK ставятъ такъ, чтобы отклоненіе стрѣлки всегда происходило въ одну и ту же сторону. Такимъ образомъ постоянная гальванометра получается съ батареей въ 10 элементовъ, сопротивленіемъ 100.000 омъ, и шунтомъ наименьшаго сопротивленія.

Чтобы измѣрить изолировку кабеля, вынимаютъ штепсель b и при помощи коммутатора вводятъ въ цѣпь баттарею изъ 200 элементовъ. Затѣмъ, поступаютъ какъ въ предыдущемъ случаѣ. Замѣчаютъ моментъ замыканія цѣпи, чтобы произвести наблюденіе черезъ 1 минуту или черезъ какой-нибудь другой опредѣленный промежутокъ времени; такъ какъ случается имѣть дѣло съ кабелемъ, у котораго изолировка испорчена, то лучше сначала сдѣлать наблюденіе, употребляя батарею въ 10 элементовъ и не выключая изъ цѣпи 100.000 омъ. Если кабель хорошъ, то въ гальванометрѣ не будетъ замѣтнаго отклоненія, но если онъ съ недостатками, то отклоненіе будетъ, хотя оно никогда не превзойдетъ отклоненія, полученнаго при опредѣленіи постоянной гальванометра. Поступая такимъ образомъ, избѣгаютъ возможности испортить гальванометръ, когда изслѣдуемый кабель съ недостатками, и въ то же время узнаютъ приблизительно величину недостатка. Далѣе, если кабель хорошъ, то остается только уничтожить шунты и выключить сопротивленіе въ 100.000 омъ. На эти перемѣны потребуется только нѣсколько секундъ. Окончивъ измѣреніе, размыкаютъ ключъ гальванометра и затѣмъ разрядный ключъ. Кабель разряжается и помощникъ, находящійся въ комнатѣ, гдѣ лежатъ кабели, не подвергается опасности получить сильный ударъ въ тотъ моментъ, когда онъ уничтожаетъ соединенія съ кабелемъ.

Проводникъ II нужно соединять съ внѣшней поверхностью, кабеля, такъ какъ этотъ проводникъ изображаетъ положительный полюсъ, который при измѣреніи всегда долженъ быть соединенъ съ землей. Точно также нужно стараться не касаться металлическихъ частей разряднаго ключа, такъ какъ наблюдатель, будучи обыкновенно въ соединеніи съ землей, можетъ получить сильный ударъ.

Замѣтимъ, что гальванометръ, всѣ его принадлежности и его ключъ (до котораго касаются только, чтобы произвести отчетъ на шкалѣ гальванометра), все находится въ той части цѣпи, которая соединена съ землей. Такимъ образомъ избѣгаются потери чрезъ нихъ, а также и черезъ наблюдателя. Если бы помѣстить эти приборы въ другой части цѣпи, то при употребленіи баттареи съ высокимъ напряженіемъ (400 вольтъ) и кабелей съ изолировкой больше 100.000 мегомъ, потери чрезъ эти приборы были бы больше, чѣмъ чрезъ кабель. При первыхъ опытахъ было весьма затруднительно избѣжать этихъ потерь, но благодаря выше описанному расположенію приборовъ, это наконецъ удалось вполнѣ. Во всякомъ случаѣ необходимо тщательно изолировать баттарею отъ земли. Это весьма легко достигнуть, помѣщая элементы на каучуковыхъ подкладкахъ, или подвѣшивая полку, на которой стоятъ элементы, посредствомъ хорошо промасленныхъ веревокъ.

Ключъ при гальванометрѣ защищаетъ этотъ приборъ отъ перваго тока, который идетъ въ кабель и который производилъ бы сильныя колебанія стрѣлки и такимъ образомъ не допускалъ бы возможности произвести отчетъ черезъ желаемый промежутокъ времени. Если употребляется нѣмецкая шкала, на которой нуль помѣщенъ на концѣ, а не посерединѣ, какъ въ шкалахъ англійскихъ, то наблюденія облегчаются. Даже можно, перемѣщая шкалу, заставить нуль соотвѣтствовать какому нибудь простому числу, напримѣръ 10 или 20.

Такъ какъ изолировка измѣрялась безъ шунта, и съ большой баттареей, а постоянная гальванометра опредѣлялась, какъ было сказано, съ шунтомъ въ $^1/_{1000}$, то постоянныя (т. е. отклоненіе стрѣлки гальванометра на каждый мегомъ безъ шунта) въ этомъ случаѣ будетъ равна, отклоненію $\times$ 1000 $\times$ отношеніе между числомъ элементовъ въ баттареяхъ (въ данномъ случаѣ 20) : 10. Частное отъ дѣленія величины отклоненія полученной съ даннымъ кабелемъ на эту постоянную, даетъ величину изолировки въ мегомахъ. Для того, чтобы получить величину изоляціи въ мегомахъ на милю, надо полученное частное умножить на длину кабеля въ футахъ и раздѣлить на 5.280 [1]).

Измѣреніе емкости. Чтобы опредѣлить постоянную гальванометра вынимаютъ штепсель a и вкладываютъ штепсель b, и такимъ образомъ выключаютъ кабель изъ цѣпи. Затѣмъ вводятъ сопротивленіе въ 100.000 омъ. Надо употреблять баттарею въ 10 элементовъ и поставить коммутаторъ LR такъ, чтобы токъ проходилъ въ направленіи, обратномъ тому, въ какомъ онъ проходилъ при изслѣдованіи изолировки.

Конденсаторъ заряжаютъ, замыкая разрядный ключъ и затѣмъ, по истеченіи нѣкотораго времени, достаточнаго для заряжанія, замыкаютъ ключъ гальванометра. Затѣмъ, передъ тѣмъ, какъ дѣлать отсчетъ на шкалѣ гальванометра, разрядный ключъ размыкаютъ.

Чтобы измѣрить емкость кабеля, надо вынуть штепсель b и вложить штепсель a, затѣмъ поступаютъ какъ было сказано, употребивъ, если надо, другой шунтъ. Если есть вѣроятность, что кабель окажется плохимъ, лучше дѣйствовать осторожно и включить сопротивленіе 100.000 омъ въ цѣпь раньше, чѣмъ замыкать ее. Если, по истеченіи нѣсколькихъ секундъ послѣ замыканія цѣпи, въ гальванометрѣ не будетъ замѣтнаго отклоненія, то изъ этого будетъ слѣдовать, что кабель недуренъ, и тогда можно будетъ выключить 100.000 омъ и ждать, пока кабель зарядится вполнѣ. Не существуетъ возможности остановить колебанія стрѣлки гальванометра, поэтому предпочтительнѣе производить измѣреніе емкости послѣ измѣренія изолировки, чтобы стрѣлка успѣла успокоиться, пока помощникъ производитъ соединенія съ новымъ кабелемъ. Такъ какъ при этомъ гальванометръ будетъ замкнутъ самъ на себя, то колебанія прекратятся скорѣе. Замѣтимъ, что при производствѣ этого измѣренія ключъ гальванометра игралъ весьма важную роль. Онъ не допускаетъ заряжающій токъ отклонять стрѣлку гальванометра и позволяетъ ей оставаться въ покоѣ до того момента, когда по обмоткѣ гальванометра пройдетъ токъ отъ разряда. Разрядный ключъ, въ свою очередь, не допускаетъ потери времени между моментомъ, когда выключается изъ цѣпи баттарея и моментомъ, когда происходитъ разрядъ. Хорошо для этихъ измѣреній имѣть конденсаторъ, раздѣленный на десятыя части микрофарады и для опредѣленія постоянной гальванометра употреблять конденсаторъ такой емкости, чтобы, измѣнивъ только шунтъ, получить въ гальванометрѣ тоже отклоненіе для кабеля, что и при опредѣленіи постоянной и такимъ образомъ употреблять въ обоихъ случаяхъ одну и ту же баттарею. Конечно, при этомъ нужно, раньше чѣмъ опредѣлять постоянную, знать приблизительно емкость кабеля, поэтому надо раньше измѣрить емкость кабеля, а потомъ уже опредѣлить постоянную гальванометра.

Если постоянная опредѣлена для одной десятой микрофарады, то емкость кабеля въ микрофарадахъ (если она измѣрена при той же баттареѣ) будетъ равняться частному отъ дѣленія величины отклоненія на величину постоянной, уменьшенному на 0,1 микрофарады. Если при этомъ былъ употребленъ другой шунтъ, то надо ввести соотвѣтствующую поправку.

Для удобства вычисленія, лучше сразу найти величину обратную постоянной и вмѣсто того, чтобы дѣлить на постоянную, умножать на ея обратную величину. Чтобы найти емкость на милю, полученное число умножается на 5280 и дѣлится на длину испытаннаго кабеля выраженную въ футахъ, или же, когда извѣстна длина кабеля, то нужно раздѣлить полученное число микрофарадъ на эту длину. Если для опредѣленія емкости кабеля и для опредѣленія постоянной гальванометра пользовались различными баттареями, то нужно будетъ, конечно, ввести соотвѣтствующую поправку, но лучше избѣгать этого и, какъ было уже сказано, пользоваться для обоихъ измѣреній одной и той же баттареей.

Недостатки. Единственныя перемѣны, которыя нужно

[1]) Чтобы имѣть величину изоляціи въ мегомахъ на километръ, надо умножить полученное частное на длину испытаннаго кабеля, выраженную въ метрахъ, и раздѣлить на 1000.

сдѣлать на столѣ, состоятъ въ томъ, что нужно вынуть штепсели a и b, включить въ цѣпь всѣ сопротивленія и присоединить вновь проводники III и IV въ точкахъ c и d, гдѣ присоединенъ конденсаторъ. Конденсаторъ можно оставить въ соединеніи, но тогда нужно вынуть въ немъ всѣ штепсели и не соединять его съ землей. Въ комнатѣ, гдѣ помѣщаются кабели, концы изслѣдуемаго кабеля соединяются съ концами мостика, какъ это показано на фиг. 5. Предпочтительнѣе присоединить концы кабеля непосредственно къ мостику, избѣгая употребленія даже очень короткихъ соединительныхъ проводниковъ, развѣ только, если контакты будутъ ужъ очень хороши. Проводники изъ тонкой проволоки I, II, III, IV соединяются съ кабелемъ и мостикомъ, какъ показываетъ фигура. Ихъ собственное сопротивленіе и сопротивленіе мѣстъ ихъ соединенія не имѣетъ никакого значенія. Положительный полюсъ надо соединить съ землей при помощи проводника IV. Такимъ образомъ образуется мостикъ Витстона, въ которомъ четвертую вершину составляетъ мѣсто, гдѣ изолировка испорчена, а четыре проводника просто соединяютъ кабель съ баттареей и гальванометромъ, расположенными въ комнатѣ, гдѣ производятся испытанія.

Начинаютъ опытъ съ того, что замыкаютъ разрядный ключъ, а затѣмъ и ключъ гальванометра, и если въ гальванометрѣ нѣтъ отклоненія, то передвигаютъ подвижной контактъ мостика въ ту и другую сторону до тѣхъ поръ, пока не получится отклоненія. Отсчетъ по шкалѣ мостика и длина кабеля позволятъ опредѣлить мѣсто порчи. Понятно, надо, чтобы лицо, производящее опыты, имѣло возможность переговариваться со своимъ помощникомъ. Нужно еще обратить вниманіе на слѣдующія детали: для слабыхъ сопротивленій и небольшихъ недостатковъ слѣдуетъ пользоваться баттареей съ небольшимъ внутреннимъ сопротивленіемъ, которая могла бы дать токъ болѣе сильный, чѣмъ баттарея, которую употребляютъ при испытаніи изолировки. Разрядный ключъ надо замыкать только на короткое время, пока производится отсчетъ гальванометра, иначе баттарея можетъ разрядиться или поляризоваться, такъ какъ внѣшнее сопротивленіе очень не велико. Коммутаторъ LR надо поставить такъ, чтобы отклоненіе стрѣлки гальванометра въ сторону большихъ дѣленій означало, что надо перемѣстить подвижной контактъ въ томъ направленіи, въ которомъ возрастаютъ цифры шкалы мостика, и наоборотъ. Шкала мостика должна быть раздѣлена на 1.000 частей (я употреблялъ шкалу въ 1 метръ, раздѣленную на миллиметры). Сопротивленіе мостика должно, приблизительно, равняться сопротивленію испытуемаго кабеля. Такимъ образомъ возможно будетъ получить самые лучшіе результаты. Подвижной контактъ надо устроить такъ, чтобы его нужно было прерывать раньше, чѣмъ передвигать вдоль по мостику. При помощи такого приспособленія будетъ избѣгнута порча реохорда мостика. Кромѣ того, нужно устроить такъ, чтобы цѣпь размыкалась въ какой нибудь другой точкѣ раньше, чѣмъ въ подвижномъ контактѣ, иначе въ немъ можетъ образоваться сильная искра и повредить реохордъ мостика.

Для удобства вычисленій слѣдуетъ соединить одинъ конецъ кабеля къ тому концу реохорда, который обозначенъ цифрой 0, а другой конецъ къ оконечности реохорда, обозначенной цифрой 1000. При этомъ расположеніи полученное число дастъ прямо длину кабеля, которую нужно развернуть (если испытуемый кабель навернутъ на катушку), чтобы дойти до мѣста, гдѣ существуетъ порча. Эта длина будетъ очевидно равна длинѣ всего кабеля, умноженной на отсчетъ, сдѣланный на шкалѣ мостика (въ миллиметрахъ) и раздѣленный на 1000, такъ какъ разстоянія мѣста порчи до обоихъ оконечностей кабеля пропорціональны разстояніямъ мѣста подвижнаго контакта до оконечностей реохорда. Такимъ образомъ можно найти мѣсто порчи съ точностью до нѣсколькихъ футовъ, испытывая кабели длиною въ 800 метровъ, сдѣланныхъ изъ проволоки № 4. Слѣдовательно, этотъ методъ даетъ отличные результаты. Единственное затрудненіе состоитъ въ розысканіи мѣста порчи изолировки, если оно представляетъ большое сопротивленіе. Въ этихъ случаяхъ нужно соединить кабель съ отрицательнымъ полюсомъ баттареи или динамомашины, а положительный полюсъ соединить съ внѣшней обкладкой кабеля и пропускать токъ, пока порча увеличится настолько, что возможно будетъ ее локализировать. Такъ какъ попорченные кабели встрѣчаются рѣдко, то, слѣдовательно, это не увеличитъ значительно трудъ лица, ведущаго испытанія. Можетъ быть, возможно получить лучшіе результаты, соединяя проводники идущіе отъ баттареи съ гальванометромъ и обратно, но тогда нужно тщательно изолировать баттарею. Въ этомъ случаѣ не надо, чтобы число вольтъ, даваемое баттареей, было больше, чѣмъ это требуется для локализированія сильной порчи, такъ какъ токъ при этомъ расположеніи не проходитъ черезъ мѣсто порчи.

Измѣреніе проводимости. Расположеніе приборовъ остается то же, что и для предыдущихъ измѣреній, только кабель соединяется послѣдовательно съ какимъ-нибудь извѣстнымъ сопротивленіемъ R (фиг. 4); мѣсто ихъ соединенія замѣняетъ мѣсто порчи a, слѣдовательно, ихъ надо соединить съ концомъ проводника IV. Сопротивленіе лучше сдѣлать тоже изъ мѣдной проволоки, чтобы не вводить поправки на температуру. Кромѣ того это сопротивленіе должно приблизительно равняться сопротивленію кабелей, проводимость которыхъ обыкновенно измѣряется. При этихъ условіяхъ измѣреніе можно произвести наилучшимъ образомъ. Далѣе это сопротивленіе, если употребляются сильные токи, не должно быть сдѣлано изъ очень тонкой проволоки. Лучше всего, если толщина проволоки будетъ, приблизительно, равна толщинѣ кабеля. Измѣреніе ведется также какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Отсчетъ на шкалѣ мостика даетъ отношеніе между извѣстнымъ сопротивленіемъ и сопротивленіемъ кабеля, и слѣдовательно, даетъ и самое сопротивленіе кабеля. Зная сопротивленіе, уже легко вычислить проводимость.

Спеціальные приборы. Единственные спеціальные приборы, которыми приходится пользоваться при производствѣ этихъ измѣреній, это баттарея и мостикъ, уже описанный выше. Баттарея состоитъ изъ 200 аккумуляторовъ Планте, дающихъ 400 вольтъ. Элементы состоятъ изъ маленькихъ стеклянныхъ трубочекъ, расположенныхъ въ 20 рядовъ, по 10 аккумуляторовъ въ каждомъ. Элементы соединены съ извѣстнымъ коммутаторомъ Планте, который позволяетъ простымъ поворотомъ на полъ-оборота, соединять элементы или послѣдовательно, или 10 послѣдовательно, а 20 параллельно. Пластинки состоятъ изъ свинцовой проволоки, согнутой въ видѣ буквы U, вѣтви которой погружены въ два сосѣднихъ сосуда. Ихъ можно изолировать въ этихъ сосудахъ, наполняя послѣдніе крупнымъ промытымъ пескомъ. Заряжаютъ аккумуляторы, соединивъ ихъ въ 20 группъ, по 10 послѣдовательно, посредствомъ баттареи изъ 20 или 25 элементовъ Лекланше, но лучше пользоваться, если есть возможность, маленькой шунтовой динамомашиной. Сопротивленіе баттареи аккумуляторовъ очень невелико и имъ можно вполнѣ пренебрегать. При производствѣ опыта надо быть осторожнымъ, чтобы не дотронуться до проводниковъ, когда всѣ аккумуляторы соединены послѣдовательно, такъ какъ при этомъ можно получить сильный ударъ. Нужно также смотрѣть, чтобы въ баттареѣ не образовалось случайно короткое замыканіе, такъ какъ баттарея въ этомъ случаѣ разрядилась бы весьма быстро. Баттарею эту можно помѣстить около наблюдателя, такъ какъ она занимаетъ весьма небольшое пространство (0,18 кв. мет.), но ее необходимо изолировать, помѣстивъ на четырехъ подставкахъ сдѣланныхъ изъ палочекъ изъ роговаго каучука длиною въ 0,075 до 0,10 метра. Когда установка баттареи сдѣлана тщательно, то электродвижущая сила 200 элементовъ будетъ всего въ 20 разъ больше, чѣмъ электродвижущая сила каждой изъ 20 группъ элементовъ, соединенныхъ параллельно, поэтому не приходится опредѣлять это отношеніе непосредственнымъ опытомъ. Гальванометръ регулируется такъ, чтобы онъ давалъ полное отклоненіе при токѣ отъ 10 элементовъ, проходящемъ черезъ сопротивленіе въ 100.000 омъ. Сопротивленія, которыя приходилось измѣрять, мѣнялись въ предѣлахъ между 20.000 и 30.000 мегомъ, но однажды было измѣрено сопротивленіе въ 108.000 мегомъ. Отклоненія стрѣлки гальванометра измѣряются при помощи трубы и шкалы. Гальванометръ употреблялся типа Томсона, построенный Карпантье въ Парижѣ. Онъ помѣщался на разстояніи 1,80 метра отъ

шкалы, т. е. приблизительно вдвое дальше, чѣмъ его помѣщаютъ обыкновенно. Чтобы постоянныя сотрясенія почвы не передавались гальванометру, его помѣстили на тяжелую мраморную доску въ 0,10 мет. толщиной, которая висѣла на трехъ проволокахъ. Такимъ образомъ избѣгаютъ сотрясеній, но надо стараться не касаться доски, иначе она начинаетъ качаться и качается въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ. Если помѣстить между стѣной и мраморной доской немного бумаги такъ, чтобы произошло небольшое треніе, но чтобы сотрясенія не передавались, то доска становится устойчивѣе.

Было доказано, что при такомъ большомъ числѣ вольтъ и такомъ чувствительномъ гальванометрѣ, замѣчается, что стрѣлка и слюдяной демпферъ получаютъ нѣкоторый статическій зарядъ, благодаря которому происходятъ сильныя и неправильныя колебанія стрѣлки, значительно затрудняющія производство наблюденій. Это явленіе происходитъ даже тогда, когда гальванометръ соединяется только съ однимъ полюсомъ баттареи. Послѣ многихъ безуспѣшныхъ попытокъ, наконецъ удалось избѣжать это неудобство, соединяя обмотку гальванометра съ его тѣломъ. Но въ этомъ случаѣ весь приборъ надо изолировать посредствомъ каучуковыхъ подкладокъ. Принявъ всѣ эти предосторожности, можно всегда получать наилучшіе результаты.

Оканчивая эту замѣтку, прибавимъ, что хотя вышеписанный способъ испытанія изолировки принятъ повсюду и въ большинствѣ случаевъ удовлетворителенъ, тѣмъ не менѣе, онъ не можетъ доказывать, что кабель, помѣщенный въ свинцовую трубку, хорошъ. Положимъ, напримѣръ, что онъ не изолированъ на пространствѣ даже въ 50 сантиметровъ. Можетъ случиться, что въ этомъ мѣстѣ кабель не касается свинца и тогда онъ отлично выдержитъ испытаніе, что не мѣшаетъ ему никуда не годиться. Чтобы открыть подобные недостатки, нужно употреблять статическія машины или спираль Румкорфа, которая можетъ дать искру длиною, приблизительно, въ 0,025 м. При этомъ можно будетъ замѣтить, испорченъ кабель или нѣтъ, но не измѣрить сопротивленіе изолировки.

Карлъ Герингъ.

(The Electrical World).

Электрическое испареніе.

(Сообщеніе проф. Крукса въ королевскомъ обществѣ 11 іюня 1891 года).

Извѣстно, что въ гейслеровой трубкѣ, снабженной внутренними платиновыми электродами, стекло, прилегающее къ послѣднимъ, а особенно у отрицательнаго полюса, быстро чернѣетъ, благодаря отложенію на немъ металлической платины. Прохожденіе индуктивнаго тока вызываетъ усиленное движеніе оставшихся въ трубкѣ газовыхъ частицъ; послѣднія, скопившись на отрицательномъ электродѣ и въ непосредственномъ съ нимъ сосѣдствѣ, разбрасываются въ стороны по прямымъ линіямъ съ громадными скоростями, причемъ скорость ихъ измѣняется въ зависимости отъ степени разрѣженія и напряженія индуктивнаго тока. Если для отрицательнаго полюса употреблена платина, то не только отбрасываются отъ электрода газовыя частицы, но сверхъ того прохожденіе тока такъ измѣняетъ нормальныя движенія частицъ металла, что нѣкоторыя изъ нихъ выходятъ изъ сферы притяженія массы, улетаютъ съ потокомъ газовыхъ частицъ, отбрасываемыхъ отъ отрицательнаго электрода, и пристаютъ къ ближайшимъ предметамъ. На это свойство, какъ кажется, впервые указалъ д-ръ Райтъ (Wright) изъ Yale-College, и онъ же описалъ нѣкоторые интересные опыты въ «The American Journal of Science and Arts» *). Этимъ процессомъ часто пользовались при приготовленіи небольшихъ зеркалъ для физическихъ приборовъ.

Электрическое испареніе очень схоже съ обыкновеннымъ испареніемъ отъ дѣйствія теплоты. Можно представить себѣ, что при испареніи частицы на поверхности жидкости обладаютъ настолько энергичнымъ движеніемъ, что взаимныя ихъ столкновенія могутъ выносить нѣкоторыя изъ нихъ за предѣлы сферы молекулярнаго притяженія, причемъ, конечно, количество жидкости, отдѣляющейся такимъ образомъ отъ остальной ея массы, должно увеличиваться съ повышеніемъ температуры. Главную роль при испареніи, очевидно, играетъ поверхностный слой жидкости. При испареніи помощью тепла необходимо нагрѣвать всю массу жидкости, тогда какъ при электрическомъ испареніи сообщеніе отрицательному электроду весьма малаго заряда измѣняетъ состояніе только его поверхностнаго слоя, но на столько, что частицы получаютъ точно такую же способность улетучиваться, какъ и при нагрѣваніи. Въ этомъ, въ сущности, только и заключается разница между испареніемъ при нагрѣваніи и при электризаціи.

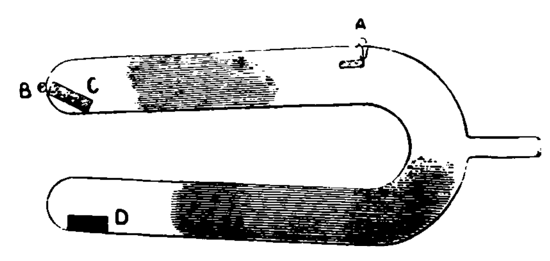
Если надъ испаряемымъ веществомъ находится газовая среда, то она до нѣкоторой степени препятствуетъ улетучиванію частицъ, поэтому, какъ тепловое, такъ и электрическое испареніе въ разрѣженномъ пространствѣ идутъ гораздо быстрѣе, чѣмъ при атмосферномъ давленіи.

Испареніе воды. Были взяты чувствительные вѣсы и два фарфоровыхъ очень мелкихъ сосуда, наполненныхъ подкисленною водой, были помѣщены на ихъ чашкахъ и уравновѣшены. Въ каждый сосудъ было опущено по платиновой проволокѣ, которыя прикасались къ жидкости, но не къ стѣнкамъ сосудовъ, и одна изъ нихъ была соединена съ индукціонной катушкой, а другая изолирована. Вѣсы были свободны, но неподвижны, и указатель стоялъ противъ средняго дѣленія шкалы. Первая проволока сначала была соединена съ положительнымъ полюсомъ катушки. Спустя $1^3/_4$ часа почти не оказалось разницы въ вѣсѣ изолированной воды и соединенной съ катушкой. Затѣмъ равновѣсіе было возстановлено, направленіе тока перемѣнено, и сосудъ съ водою оставался въ соединеніи съ отрицательнымъ электродомъ въ продолженіи двухъ часовъ. По истеченіи этого времени вода, которая электризовалась, сдѣлалась замѣтно легче. Когда равновѣсіе снова было возстановлено, электризація сосудовъ была измѣнена, т. е. тотъ сосудъ, который раньше былъ изолированъ, теперь былъ соединенъ съ отрицательнымъ полюсомъ, а другой изолированъ. По истеченіи часа электризованная вода сдѣлалась замѣтно легче изолированной. Опытъ производился въ помѣщеніи съ равномѣрной температурой, а движенія воздуха устранялись стекляннымъ колпакомъ вѣсовъ. Въ нижеслѣдующемъ опытѣ количества воды взвѣшивались, и было найдено, что вода, которая электризовалась отрицательно, въ $1^1/_2$ часа потеряла на одну тысячную своего вѣса болѣе, чѣмъ изолированная вода.

Этотъ опытъ показываетъ, что возмущающее вліяніе, помогающее испаренію, свойственно отрицательному полюсу даже при атмосферномъ давленіи

Вслѣдъ затѣмъ былъ изслѣдованъ въ этомъ отношеніи металлъ кадмій.

Испареніе кадмія. Если улетучиваніе металла съ отрицательнаго полюса подобно испаренію, то явленіе должно ускоряться дѣйствіемъ теплоты. Для опыта была сдѣлана трубка, какъ на фиг. 6. *A* и *B* суть платиновые электроды,



Фиг. 6.

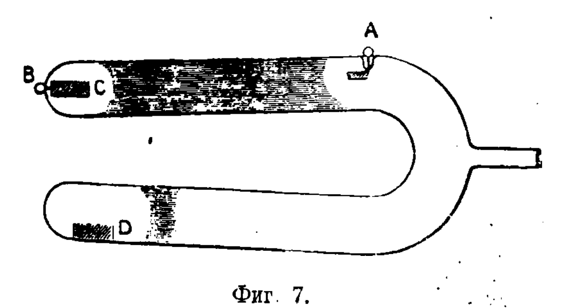
впаянные въ стекло, *C* и *D* — два куска металлическаго кадмія одинаковыхъ размѣровъ и вѣса. Кусокъ *C* соприкасается съ электродомъ *B*, который былъ постоянно отрицательнымъ въ продолженіи опыта, въ то время какъ *A*—положительнымъ. Когда разрѣженіе было доведено до такой степени, что прохожденіе тока давало зеленую фосфоресцен-

*) Third Series. Vol. XII, p. 49, январь 1877 г., и Vol. XIV, p. 169, сентябрь 1877 г.

цію стекла, оба конца U-образной трубки начали одновременно нагрѣваться при помощи газовой горѣлки въ воздушной банѣ, такъ что оба куска кадмія находились при одинаковыхъ температурахъ. Затѣмъ былъ пущенъ токъ, который поддерживался около часу. При этомъ было замѣчательно то обстоятельство, что металлъ вовсе не отлагался по сосѣдству съ положительнымъ полюсомъ, такъ что ближнія части трубки были совершенно чисты, тогда какъ соотвѣтственная часть другаго колѣна трубки, не имѣющаго электродовъ, была густо покрыта металломъ, какъ это видно изъ фигуры.

Металлъ былъ перегнанъ въ обоихъ колѣнахъ, такъ какъ температура была высока; поэтому и не оказалось замѣтной разницы въ количествѣ отложившагося металла въ томъ и другомъ колѣнѣ. Очевидно, что для того, чтобы сдѣлать дѣйствіе электричества болѣе замѣтнымъ, необходима такая температура, при которой можетъ происходить испареніе и въ нормальныхъ условіяхъ.

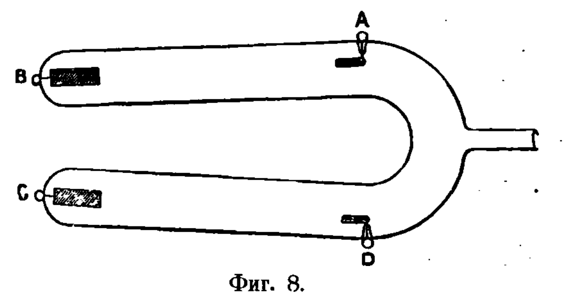
Въ слѣдующемъ затѣмъ опытѣ была употреблена совершенно подобная трубка: разрѣженіе было таково, что зеленая фосфоренція была хорошо видна, температура при опытѣ была нѣсколько ниже точки плавленія кадмія, и токъ поддерживался въ теченіи часа. При изслѣдованіи трубки по истеченіи этого времени видъ ея оказался такой, какъ на фиг. 7. Въ одномъ колѣнѣ ея, вблизи отрицательнаго



Фиг. 7.

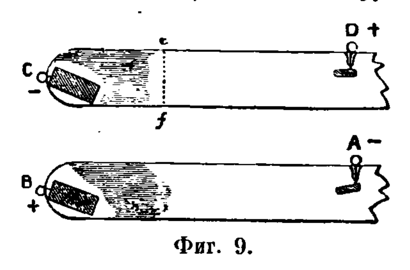
полюса отложилось значительное количество металла; пространство вокругъ положительнаго полюса было чисто, тогда какъ въ другомъ колѣнѣ трубки, гдѣ не было прохожденія электричества, было замѣтно лишь слабое отложеніе металла, какъ это видно на фигурѣ. Если бы токъ не пропускался вовсе при температурѣ ниже точки плавленія, то происходило бы либо очень незначительное испареніе, либо не было бы его вовсе. Амплитуда частичныхъ колебаній была увеличена повышеніемъ температуры, но недостаточно для того, чтобы многія частицы могли удалиться изъ сферы притяженія массы. Но когда былъ пущенъ токъ, колебанія усилились достаточно для того, чтобы нѣкоторыя изъ частицъ удалились изъ сферы притяженія въ окружающее пространство. Какъ и въ опытѣ съ водой, это имѣло мѣсто лишь на отрицательномъ полюсѣ.

Была сдѣлана другая трубка такъ, какъ это показано на фиг. 8. Полюсы A, B, C, D состояли изъ платиновыхъ



Фиг. 8.

проволокъ, впаянныхъ въ стекло, причемъ концы A и D снабжены были алюминіевыми наконечниками, покрывающими платиновую проволоку. Въ концахъ трубки были помѣщены 2 кусочка кадмія одинаковыхъ размѣровъ и вида и притомъ такъ, что они касались полюсовъ B и C. Разрѣженіе въ трубкѣ было доведено до начала фосфоресценціи, и токъ былъ направленъ отъ D къ C. Посторонняго нагрѣванія не было. Токъ поддерживался въ теченіи получаса, пока не отложилось на стеклѣ значительное количество металла, какъ это видно на фиг. 9, гдѣ стекло у полюса C покрыто металломъ, тогда какъ вокругъ D стекло



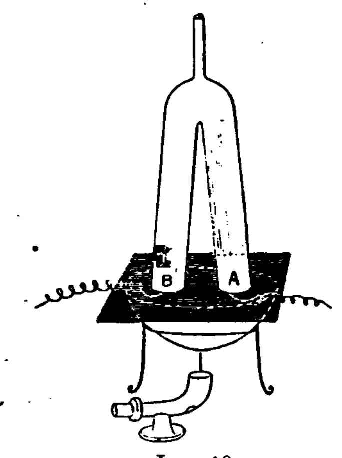
Фиг. 9.

совершенно чисто. Внѣшняя граница темнаго пространства въ свѣтящейся трубкѣ указана пунктирной линіей ef.

Затѣмъ былъ сдѣланъ полюсъ B положительнымъ, а A отрицательнымъ, причемъ токъ поддерживался тоже въ теченіи получаса. Къ концу этого промежутка времени получился легкій налетъ на стеклѣ вокругъ кусочка кадмія, на томъ же мѣстѣ, какъ видно изъ фиг. 9, но гораздо слабѣе. Вѣроятно, это явленіе обязано слабому отрицательному разряду съ положительнаго электрода. Этотъ опытъ показываетъ, что положительная электризація не оказываетъ замѣтнаго вліянія на улетучиваніе металловъ.

При описанныхъ опытахъ не было сдѣлано опредѣленія потери вѣса металла, и кромѣ того кадмій удерживался въ сопротивленіи съ платиновымъ электродомъ только собственнымъ вѣсомъ. Чтобы получить количественные результаты, а также, чтобы устранить то вредное дѣйствіе, которое могло бы оказать нагрѣваніе въ точкѣ соприкосновенія кадмія съ проволокой, были произведены слѣдующіе опыты.

Взята была U-образная трубка (фиг.10) съ платиновыми электродами, впаянными въ оба конца. Въ каждое колѣно трубки было введено по шести грановъ чистаго кадмія, который затѣмъ былъ оплавленъ вокругъ платиновой проволоки. Концы трубки были помѣщены въ воздушную баню и поддерживались при температурѣ 200° Ц. въ продолженіи всего опыта *). Разрѣженіе было доведено до 0,00076 мм. Индукціонный токъ поддерживался въ теченіи 35 минутъ, причемъ полюсъ A былъ отрицательнымъ, а B положительнымъ. Въ концѣ этого времени было замѣтно, что бо́льшая часть кадмія исчезла съ отрицательнаго полюса, такъ что платиновая проволока была обнажена; при этомъ подлѣ нея металла не было вовсе и, повидимому, молекулы его были отброшены на разстояніе около $^3/_4$ дюйма. Видъ положительнаго полюса былъ совершенно иной; кадмій, находившійся на немъ, почти вовсе не испарился, а отложеніе металла произошло въ непосредственномъ сосѣд-



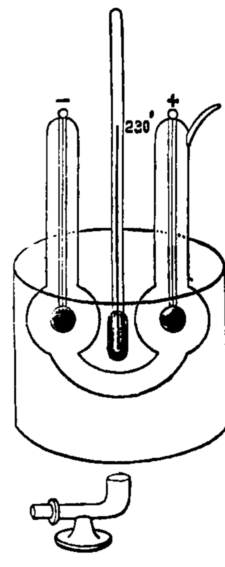
Фиг. 10.

*) Кадмій плавится при 320° и кипитъ при 860°.

ствѣ съ электродомъ. Трубка была вскрыта и платиновыя проволоки вмѣстѣ съ оставшимся кадміемъ были взвѣшены; затѣмъ кадмій былъ отмытъ отъ электродовъ разбавленной кислотой.

	полож. пол.	отриц. пол.
Первоначальный вѣсъ кадмія...	6 гранъ.	6 гранъ.
Кадмій оставшійся на полюсѣ..	3,65 »	0,25 »
» улетучившійся въ 35 мин.	2,35 »	5,75 »

Когда была показана такимъ образомъ значительность разницы между количествами кадмія, испарившимися съ обоихъ полюсовъ, былъ испробованъ другой опытъ, поставленный такъ, чтобы количество металла можно было взвѣшивать съ большею легкостью до и послѣ опыта. Приборъ показанъ на фиг.11. Была приготовлена U-образная трубка



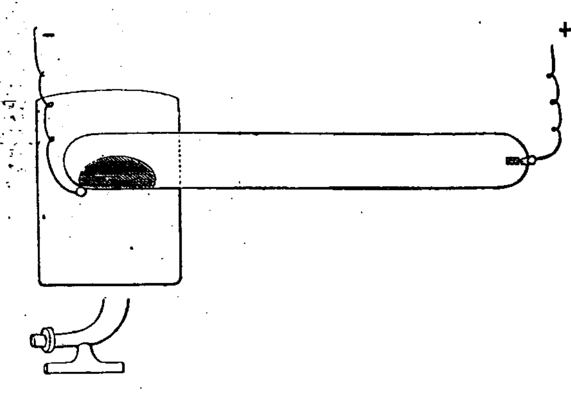
Фиг. 11.

съ шарообразными расширеніями въ каждомъ колѣнѣ. Платиновые электроды, какъ и прежде, были впаяны въ оконечности трубки и въ каждомъ расширенія былъ повѣшенъ на маленькомъ платиновомъ крючкѣ небольшой кусокъ кадмія, приготовленнаго въ видѣ проволоки. Электроды были взвѣшены вмѣстѣ съ кадміемъ и безъ него; затѣмъ воздухъ въ трубкѣ былъ разрѣженъ и нижняя часть послѣдней была заключена въ металлическій сосудъ, содержащій смѣсь парафина съ воскомъ и во все время опыта температура поддерживалась при 230° C. Отложеніе вокругъ отрицательнаго полюса началось тотчасъ же и, спустя пять минутъ, шарикъ, окружающій его, потускнѣлъ отъ отложившагося металла, тогда какъ положительный полюсъ съ окружающимъ его свѣтящимся пространствомъ все время былъ хорошо виденъ. Черезъ тридцать минутъ токъ былъ прекращенъ, трубка по охлажденіи была вскрыта и проволоки взвѣшены снова. Результаты получились слѣдующіе:

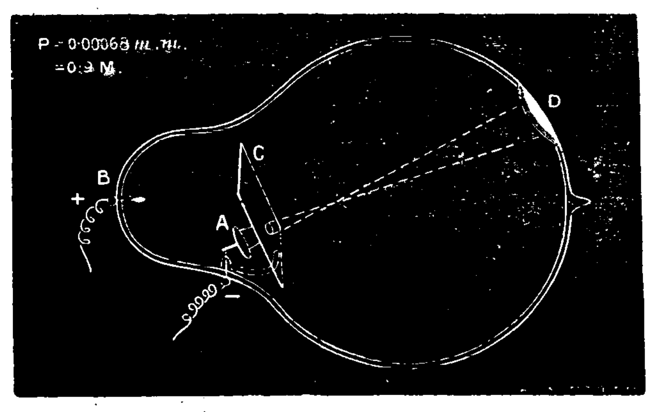
	полож. пол.	отриц. пол.
Первоначальный вѣсъ кадмія...	9,34 грана.	9,38 грана.
Вѣсъ послѣ опыта............	9,25 »	1,86 »
Кадмій, улетучившійся въ 30 м.	0,09 »	7,52 »

Послѣ того какъ было замѣчено, что кадмій испаряется легко подъ вліяніемъ индукціоннаго тока, было взято большое количество—около 350 гранъ чистаго металла и вплавлено въ трубку такъ, какъ показано на фиг. 12; конецъ трубки, содержащій металлъ, поддерживался при температурѣ нѣсколько высшей точки плавленія, причемъ расплавленный металлъ былъ соединенъ съ отрицательнымъ полюсомъ. Черезъ нѣсколько часовъ все количество его улетучилось и отложилось въ видѣ толстаго слоя въ противуположномъ концѣ трубки вблизи положительнаго полюса, но не касаясь его.

Испареніе серебра. Къ платиновымъ проволокамъ были прикованы маленькіе кусочки чистаго серебра и подвѣшены къ внутреннимъ концамъ платиновыхъ электродовъ, проходящихъ чрезъ стеклянный шаръ. Платиновыя проволоки



Фиг. 12.



Фиг. 13.

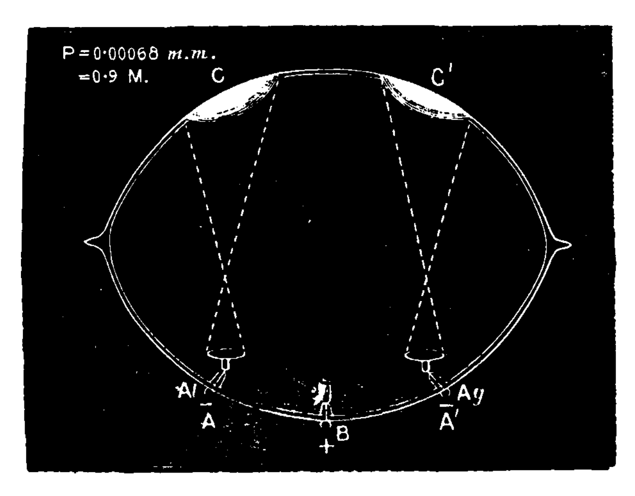
были защищены стекломъ, такъ что выдавались наружу только стеклянные шарики. Весь приборъ былъ помѣщенъ въ металлическій ящикъ, выложенный внутри слюдою, и температура опыта была очень высока, но не на столько, чтобы стекло трубки могло размягчиться. Разрѣженіе было доведено до появленія темнаго пространства толщиною въ 3 мм. и токъ поддерживался въ теченіи полутора часовъ. Вѣсъ серебра до и послѣ опыта былъ слѣдующій:

	полож. пол.	отриц. пол.
Первоначальный вѣсъ серебра..	18,14 гр.	24,63 грана·
Вѣсъ послѣ опыта............	18,13 »	24,44 »
Серебро, улетучившееся въ $1^1/_2$ ч.	0,01 »	0,19 »

Послѣ того, какъ было замѣчено, что серебро легко улетучивается при большомъ разрѣженіи, опыты были направлены къ тому, чтобы убѣдиться, не могутъ ли частицы металла, отбрасываемыя отъ электрода, служить причиною явленія фосфоресценціи. Для этого былъ приготовленъ приборъ, изображенный на фиг. 3. Грушевидная трубка изъ германскаго стекла вблизи съуженнаго конца снабжена внутри вогнутымъ отрицательнымъ электродомъ A изъ чистаго серебра, помѣщеннымъ такъ, чтобы обратное изображеніе отбрасывалось на противуположный конецъ трубки. Передъ электродомъ находится экранъ изъ слюды, снабженный небольшимъ отверстіемъ въ центрѣ такъ, чтобы черезъ него могъ пройти лишь узкій пучекъ лучей, образующій блестящее фосфоресцирующее пятно D на противуположномъ концѣ трубки. Разрѣженіе было доведено до 0,00068 мм. Токъ отъ индукціонной катушки, отрицательный полюсъ которой былъ соединенъ съ серебрянымъ электродомъ, пропускался непрерывно въ теченіи нѣсколькихъ часовъ. При послѣдовавшемъ затѣмъ изслѣдованіи трубки было замѣчено, что все серебро отложилось въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ электродомъ, тогда какъ въ противуположномъ концѣ трубки на мѣстѣ пятна D, которое все время свѣтилось отъ фосфоресценціи, совсѣмъ не было замѣтно серебра.

Вслѣдъ затѣмъ приготовлена была трубка такъ, какъ

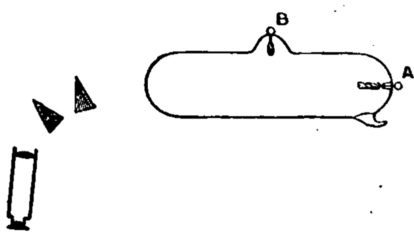
показано на фиг. 14. Она имѣла два отрицательныхъ полюса A и A' соединенныхъ вмѣстѣ и помѣщенныхъ такъ, чтобы



Фиг. 14.

проектировать два фосфоресцирующихъ пятна на стекло трубки. Одинъ изъ электродовъ A' былъ изъ серебра испаряемаго металла, другой—A былъ изъ алюминія, котораго испареніе совершенно незамѣтно. Когда оба отрицательныхъ полюса A и A' были соединены съ однимъ электродомъ катушки, а положительный полюсъ B съ другимъ, то уже спустя полчаса стало замѣтно, что значительное количество металла улетучилось съ серебрянаго отрицательнаго полюса, зачернивъ трубку вокругъ, тогда какъ никакихъ измѣненій на алюминіевомъ положительномъ полюсѣ не наблюдалось.

Впродолженіи всего времени опыта однакоже напряженность свѣта обоихъ фосфоресцирующихъ пятенъ C и C' была совершенно одинакова, показывая, что дѣйствующею причиною фосфоресценціи были оставшіяся частицы газа, или «радіантная матерія», но не частицы твердаго тѣла, отбрасываемыя отъ полюсовъ. Въ описанныхъ трубкахъ трудно было наблюдать спектръ серебрянаго отрицательнаго электрода вслѣдствіе быстраго потускнѣнія стекла отъ отложенія металла. Для этой цѣли была приготовлена спеціальная трубка (фиг. 15) слѣдующаго устройства. Серебряный полюсъ A былъ прикрѣпленъ къ платиновому электроду на одномъ концѣ трубки, а алюминіевый полюсъ B былъ помѣщенъ сбоку ея. Конецъ трубки, противуположный серебряному полюсу, былъ закругленъ, и спектроскопъ былъ помѣщенъ такъ, чтобы наблюдать свѣтъ испаряющагося серебра «съ конца», какъ это показано на фигурѣ. Такимъ образомъ, отложеніе серебра не мѣшало наблюденію, такъ какъ все оно происходило на бокахъ трубки. При разрѣженіи, дающемъ темное пространство на разстояніи около 3 мм. отъ серебра, вокругъ металла замѣчалось зеленовато-бѣлое сіяніе. Это сіяніе давало очень блестящій спектръ, который при помощи призмъ съ полнымъ внутреннимъ отраженіемъ былъ сравненъ со спектромъ искры отъ серебряныхъ полюсовъ въ воздухѣ. Двѣ главныя зеленыя линіи серебра были видимы въ обоихъ спектрахъ. Измѣреніе длины ихъ волнъ дало 3.441 и 3.675, т. е. числа, которыя такъ близки къ величинамъ, даннымъ Таленомъ, что не могло оставаться



Фиг. 15.

сомнѣнія въ томъ, что эти линіи принадлежатъ серебру. При давленіи, дающемъ темное пространство въ 2 мм., спектръ былъ очень блестящъ и состоялъ главнымъ образомъ изъ двухъ зеленыхъ линій и изъ красной и зеленой водородныхъ линій. Введеніе въ цѣпь лейденской банки не увеличило замѣтнымъ образомъ напряженіе линій, но за то прибавило извѣстныя воздушныя линіи. При этомъ давленіи серебро улетучивается лишь въ небольшомъ количествѣ. При большемъ разрѣженіи сіяніе вокругъ серебрянаго полюса слабѣетъ и зеленыя линіи исчезаютъ. При разрѣженіи приблизительно въ одну милліонную атмосферы сіяніе очень слабо и серебряный полюсъ имѣетъ видъ накаленнаго до красна металла, причемъ улетучиваніе металла происходитъ съ большой быстротой.

Подобно тому, какъ испареніе, такъ и явленіе краснаго каленія металла огриничивается лишь поверхностнымъ слоемъ частицъ. Металлъ тотчасъ же принимаетъ или теряетъ видъ до-красна накаленнаго въ тотъ моментъ, когда токъ пущенъ, или прекращенъ, показывая, что если это явленіе и обязано повышенію температуры, то послѣднее не проникаетъ глубоко. Необходимо, чтобы металлическія частицы только на поверхности обладали той энергіей, которая нужна для испаренія, такъ какъ иначе вся масса испарилась бы сразу, какъ это бываетъ, напримѣръ, когда черезъ проволоку пропустить разрядъ большой лейденской банки. Когда эта энергія доставляется искусственно нагрѣваніемъ, однимъ изъ эффектовъ является испусканіе краснаго свѣта; поэтому можно представить себѣ, что точно также испусканіе краснаго свѣта должно сопровождать отдѣленіе частицъ отъ массы, если эта энергія доставляется электричествомъ. Въ сравненіи съ электричествомъ, теплота является болѣе дорогимъ средствомъ для вызыванія испаренія, такъ какъ при этомъ вся масса должна быть нагрѣта до извѣстной температуры, чтобы вызвать явленія лишь на ея поверхности, тогда какъ дѣйствіе электризаціи, повидимому, проникаетъ лишь на незначительную глубину.

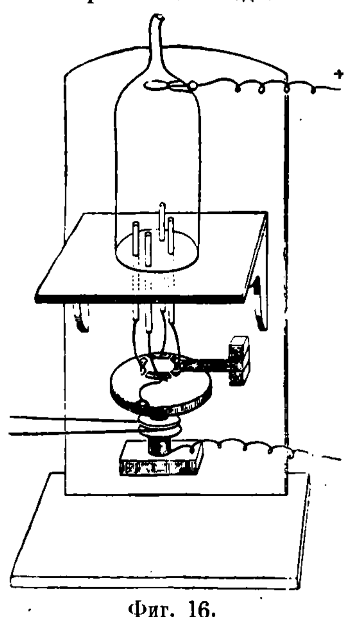
Можно предположить, что при отрицательномъ электродѣ, состоящемъ не изъ чистаго металла, напримѣръ, изъ кадмія или серебра, а изъ какого-либо сплава, различныя составляющія послѣдняго будутъ отбрасываться на различныя разстоянія и такимъ образомъ будетъ происходить ихъ раздѣленіе при помощи электричества. Чтобы въ этомъ убѣдиться, отрицательный электродъ былъ приготовленъ изъ чистой латуни; получившееся отложеніе имѣло повсюду цвѣтъ латуни и, изслѣдовавъ его химически, я не могъ открыть раздѣленія составляющихъ металловъ, т. е. мѣди и цинка.

Если взять нѣсколько жидкостей различныхъ точекъ кипѣнія, привести ихъ въ одинаковыя условія давленія и нагрѣванія, то количества жидкости, переходящія изъ жидкаго состоянія въ газообразное, будутъ различаться очень широко.

Было интересно произвести подобный опытъ съ металлами, чтобы опредѣлить ихъ сравнительную испаряемость при одинаковыхъ условіяхъ температуры, давленія и электризаціи. Было необходимо принять одинъ металлъ за мѣру для сравненія, и для этой цѣли я выбралъ золото, такъ какъ электрическая испаряемость его велика и оно легко получается въ чистомъ состояніи. Былъ приготовленъ приборъ, изображенный на фиг. 16, На дѣлѣ это ни что иное, какъ трубка съ четырьми отрицательными полюсами на одномъ концѣ и однимъ положительнымъ на другомъ. При помощи вращающагося коммутатора я могъ направлять токъ въ каждый изъ четырехъ отрицательныхъ полюсовъ послѣдовательно черезъ одинаковые промежутки времени (около 6 сек.); при этомъ измѣненіе въ силѣ тока во все время опыта вліяло одинаково на каждый электродъ.

Поверхности металловъ, употребленныхъ для отрицательныхъ электродовъ, были все время одинаковы, такъ какъ всѣ они были приготовлены въ видѣ проволокъ одинаковыхъ размѣровъ, причемъ длина каждой была 20 мм., а діаметръ сѣченія 0,8 мм. Золото, какъ металлъ, выбранный для сравненія, употреблялось при всѣхъ опытахъ. Каждый опытъ продолжался въ теченіи восьми часовъ, что составляетъ два часа электризаціи для каждаго отрицательнаго электрода. Разрѣженіе было таково, что получалось темное пространство въ 6 мм.

Легкоплавкіе металлы, а именно олово, кадмій и свинецъ въ видѣ проволокъ очень быстро плавились. Чтобы избѣжать этого затрудненія, электродамъ была придана особая форма. Были приготовлены небольшіе круглые фарфоровые сосуды въ 9 мм. въ діаметрѣ; черезъ маленькое отверстіе въ днѣ была пропущена желѣзная проволока въ 0,8 мм. діаметромъ, выстававшая снизу на 5 мм. Сосуды были наполнены до краевъ изслѣдуемыми металлами и были помѣщены въ трубку. Внутренній діаметръ сосудовъ у краевъ былъ 7 мм. и поэтому отрицательные электроды имѣли видъ круглыхъ дисковъ въ 7 мм. діаметромъ. Золотой электродъ былъ приготовленъ подобнымъ же образомъ.



Фиг. 16.

Слѣдующая таблица показываетъ сравнительную испаряемость, причемъ испаряемость золота принята за 100.

Палладій	108,00	Платина	44,00
Золото	100,00	Мѣдь	40,00
Серебро	82,68	Кадмій	31,99
Свинецъ	75,04	Никкель	10,99
Олово	56,96	Иридій	10,49
Латунь	51,58	Желѣзо	5,50

Если раздѣлить эти числа на удѣльные вѣса металловъ, то получится слѣдующая таблица:

Палладій	9,00	Мѣдь	2,52
Серебро	7,88	Платина	2,02
Олово	7,76	Никкель	1,29
Свинецъ	6,61	Желѣзо	0,71
Золото	5,18	Иридій	0,47
Кадмій	3,72		

Алюминій и магній, повидимому, вовсе не испаряются при этихъ условіяхъ.

Вышеприведенная таблица показываетъ, что электрическая испаряемость металловъ въ твердомъ состояніи не зависитъ ни отъ точекъ кипѣнія, ни отъ атомныхъ вѣсовъ, ни отъ какой-нибудь другой извѣстной постоянной. Опыты съ нѣкоторыми типичными металлами были повторены, но полученныя числа немногимъ отличались отъ приведенныхъ выше, показывая такимъ образомъ, что результатъ не слишкомъ далекъ отъ дѣйствительности.

Изъ таблицы видно, что электрическая испаряемость серебра велика, тогда какъ у кадмія она мала. Въ прежнихъ двухъ опытахъ съ кадміемъ и серебромъ, первый въ продолженіи тридцати минутъ потерялъ въ вѣсѣ 7,52 грана, тогда какъ серебро въ полтора часа лишь — 0,19 гр. Это кажущееся противорѣчіе легко объясняется тѣмъ фактомъ (уже замѣченнымъ въ случаѣ кадмія), что электрическая испаряемость достигаетъ своего максимума, когда металлъ находится при точкѣ плавленія или вблизи ея. Если бы можно было имѣть отрицательный электродъ изъ расплавленнаго серебра, то его испареніе въ данный промежутокъ времени было бы, вѣроятно, гораздо значительнѣе, чѣмъ кадмія.

Послѣ того, какъ было замѣчено, что золото легко испаряется подъ вліяніемъ электрическаго тока, былъ произведенъ опытъ съ цѣлью получить большее количество испарившагося металла. Отрицательный электродъ въ трубкѣ былъ приготовленъ въ видѣ щеточки изъ тонкихъ проволокъ чистаго золота, а положительный электродъ изъ алюминія. Когда пространство въ трубкѣ было разрѣжено и былъ пущенъ токъ, то сопротивленіе трубки тотчасъ же возросло значительно, какъ только стѣнки покрылись металломъ и притомъ настолько, что для возстановленія тока пришлось повысить давленіе на полмиллиметра, впустивъ въ трубку нѣсколько воздуха.

Вѣсъ щетки до опыта былъ 35,4940 грана. Индукціонный токъ поддерживался въ теченіи $14^1/_2$ часовъ и, по истеченіи этого времени, трубка была вскрыта и щетка вынута. Теперь она вѣсила 32,5613 гр., потерявъ въ вѣсѣ 2,9327 гр. Нагрѣвъ отложившійся слой до температуры нѣсколько низшей краснаго каленія, можно было снять его въ видѣ очень блестящаго листка. Оставшееся золото подъ микроскопомъ было очень похоже на металлъ, полученный электролитически, такъ какъ все оно было испещрено маленькими ямками. Вслѣдъ за тѣмъ была сдѣлана попытка получить подобнымъ же образомъ сплошной слой платины, приготовивъ отрицательный электродъ въ видѣ щетки изъ платиновыхъ проволокъ. Судя по таблицѣ, электрическая испаряемость платины гораздо меньше, чѣмъ золота, но предполагалось, что можно будетъ получить подобный же тонкій слой платины, если употребить для опыта достаточный промежутокъ времени.

Пространство въ трубкѣ было разрѣжено до такой степени, что получалось темное пространство въ 6 мм. и было замѣчено, что, какъ и прежде, лишь только металлъ начиналъ отлагаться на стеклѣ, сопротивленіе быстро возрастало и даже быстрѣе, чѣмъ въ опытѣ съ золотомъ, и это, повидимому, происходило отъ того, что оставшійся въ трубкѣ газъ поглощался отлагавшимся металломъ. Было необходимо каждыя тридцать минутъ впускать понемногу воздухъ въ трубку, чтобы уменьшать разрѣженіе. Это, повидимому, указываетъ на то, что платина отлагается въ видѣ пористой, губчатой массы, обладающей большою способностью поглощать оставшійся въ трубкѣ газъ.

Нагрѣваніе трубки, когда она дѣлалась непроводящею, освобождало такое количество газа, которое увеличивало давленіе въ манометрѣ насоса на 1 мм. и уменьшало разрѣженіе до появленія темнаго пространства, приблизительно, въ 3 мм. Этотъ газъ, по охлажденіи, снова не поглощался, но трубка снова дѣлалась непроводящею вслѣдствіе поглощенія, когда токъ пропускался въ теченіи десяти минутъ. Затѣмъ трубка опять нагрѣвалась съ новымъ освобожденіемъ газа, но далеко не столь значительнымъ, чѣмъ прежде, но при этомъ онъ весь снова поглощался при охлажденіи. Въ этой трубкѣ токъ поддерживался въ теченіи 25 часовъ; затѣмъ она была вскрыта, на отложившійся металлъ я могъ вынуть лишь въ видѣ маленькихъ кусочковъ, такъ какъ онъ былъ хрупокъ и пористъ.

Хронологическая исторія электричества, гальванизма, магнитизма и телеграфа.

(Продолженіе) *).

1753. Беккаріа (Джіованни Баптиста), очень даровитый и энергичный итальянскій физикъ и астрономъ, написалъ нѣсколько довольно важныхъ сочиненій по электричеству.

Отецъ Беккаріа (какъ его иногда называютъ, такъ какъ онъ былъ членомъ религіознаго ордена Благочестивыхъ школъ) оказался самымъ неутомимымъ послѣдователемъ Франклина въ изученіи атмосфернаго электричества. Онъ первый сталъ прилежно изучать и записывать явленія грозъ;

---

*) См. № 23, стр. 331.

его многочисленныя наблюденія надъ ними подробно разсмотрѣны въ сочиненіи Пристлея по электричеству. Беккарія считаетъ, что всѣ облака, грозовыя, дождевыя, снѣговыя или градовыя, образуются изъ электрической жидкости, что электрическая матерія постоянно исходитъ изъ облаковъ въ одномъ мѣстѣ—въ то самое время, какъ разряжается изъ земли въ другомъ, и что облака служатъ проводниками электрической жидкости изъ тѣхъ мѣстъ земли, которыя переполнены ею, въ тѣ, которыя истощены.

Стараясь доказать, что полярность магнитной стрѣлки обусловливается направленіемъ, въ какомъ проходитъ чрезъ нее электрическій токъ, онъ предложилъ пользоваться полярностью, пріобрѣтаемою желѣзистыми тѣлами, для опредѣленія рода электричества, какимъ бываетъ заряжено грозовое облако.

Онъ доказывалъ также, что метеоръ, называемый падающей звѣздой, представляетъ собой электрическое явленіе. Онъ объяснилъ причину того особаго шума, какой сопровождаетъ электрическую искру. Онъ утверждаетъ, что прохожденіе электричества даже чрезъ наилучшіе проводники бываетъ не мгновенное: явленіе искры занимаетъ, по крайней мѣрѣ, полъ-секунды при прохожденіи чрезъ 500 фут. проволоки и $6^{1}/_{2}$ секундъ чрезъ пеньковый шнурокъ той же самой длины, хотя оно проходитъ чрезъ него въ 2 или 3 секунды, если онъ влажный.

Онъ первый показалъ электрическую искру, когда она проходитъ чрезъ воду во время электрическаго разряда чрезъ проволоки, которыя почти касаются въ трубкахъ, наполненныхъ водой; онъ замѣтилъ, что вода въ трубкахъ опускалась всякій разъ, какъ искра проходила отъ одной къ другой, такъ какъ воздухъ отталкивался электрической жидкостью. Онъ нашелъ, что дѣйствіе электрической искры на воду больше дѣйствія обыкновеннаго огня на порохъ; по его словамъ, онъ не сомнѣвался, что пушки было бы лучше заряжать водой, если бы найти способъ приспособлять ихъ къ этому.

Онъ доказалъ, что воздухъ, смежный съ наэлектризованныхъ тѣломъ, постепенно пріобрѣтаетъ то же самое электричество и что электричество тѣла уменьшается воздухомъ. Онъ демонстрировалъ, что бываетъ взаимное отталкиваніе между воздухомъ и электрической жидкостью и что послѣдняя, проходя чрезъ какую-нибудь часть воздуха, создаетъ тамъ временную пустоту.

Въ одномъ изъ своихъ сочиненій онъ описываетъ полученіе того, что онъ называетъ вновь изобрѣтеннымъ фосфоромъ, и способъ, употребляемый имъ для оживленія металловъ.

1753.—Базенъ (Жиль Огюстенъ), французскій врачъ и натуралистъ, опубликовалъ въ Страсбургѣ трактатъ о магнитныхъ кривыхъ («Описаніе магнитныхъ токовъ» и пр.), въ которомъ также содержатся его наблюденія надъ магнитомъ и дополненіе къ которому появилось въ 1754 г.

1753.—Чарльсъ Моррисонъ изъ Гринока въ Шотландіи написалъ 1-го февраля 1753 г. письмо въ «Scott's Magazine» подъ заглавіемъ «Практическій методъ для передачи мыслей», въ которомъ первый разъ указывался практическій способъ для передачи депешъ электричествомъ тренія.

1754.—Дивишъ (Прокопъ), монахъ изъ Зёфтенберга въ Богеміи устроилъ 15-го іюня 1754 г. громоотводъ на дворцѣ куратора Прендица въ Моравіи. Приборъ состоялъ изъ столба съ желѣзнымъ стержнемъ наверху, поддерживающимъ 12 искривленныхъ отростковъ и оканчивающимся столькими же металлическими коробками, наполненными желѣзной рудой и закрытыми буковыми крышками, чрезъ которыя проходятъ 27 острыхъ желѣзныхъ пальцевъ, погруженныхъ своими концами въ руду. Вся система проволокъ была соединена съ землей большой цѣпью. Враги Дивиша, завидовавшіе его успѣху при вѣнскомъ дворѣ, возбудили противъ него мѣстныхъ крестьянъ и подъ тѣмъ предлогомъ, что его громоотводъ причинилъ большую засуху, заставили его снять громоотводъ, которымъ онъ пользовался 6 лѣтъ, а потомъ заключили его въ тюрьму. Интереснѣе всего была форма этого перваго громоотвода изъ нѣсколькихъ остріевъ, подобнаго тому, какой впослѣдствіи изобрѣлъ Melsens.

1753.—Аммерзинъ (отецъ Винделинусъ) изъ Люцерна, въ Швейцаріи, сообщаетъ въ своемъ «Brevis Relatio de Electricitate» и пр., что дерево, надлежащимъ образомъ высушенное, «пока оно не сдѣлается коричневымъ, представляетъ собою не-проводникъ электричества». Мы уже упоминали о наблюденіи, сдѣланномъ Бенджеминомъ Вильсономъ (1746 г.), что если сломать сухой, нагрѣтый кусокъ дерева, то одинъ изъ кусковъ дѣлается наэлектризованнымъ стеклянным электричествомъ, а другой—смоляным.

Аммерзинъ совѣтуетъ кипятить сухое дерево въ льняномъ маслѣ или покрывать его лакомъ, чтобы не могла вернуться въ него сырость, и онъ утверждаетъ, что дерево послѣ такой обработки доставляетъ явленія электричества сильнѣе даже стекла.

1755.—Илсъ (Генри), выдающійся ученый изъ Лимора въ Ирландіи, сдѣлалъ, 25 апрѣля 1755 г., сообщеніе королевскому обществу объ электрическихъ свойствахъ пара и всякаго рода испареній. Его теорія была впослѣдствіи развита Джономъ Гершелемъ.

1756.—Ловетъ изъ Ворчестера, въ Англіи, указалъ много примѣровъ леченій, успѣшно произведенныхъ электричествомъ. Онъ утверждалъ, что электрическая жидкость составляетъ почти специфическое средство во всѣхъ случаяхъ сильныхъ болей, какъ, напримѣръ, въ случаѣ упорныхъ головныхъ и зубныхъ болей, ломоты и пр., но она не имѣла такого успѣха при ревматическихъ страданіяхъ. Онъ говорилъ, что электричество при надлежащемъ обращеніи никогда не причиняетъ страданій, и указывалъ также на одинаково удачныя леченія, какія производили Весли и д-ръ Вецель изъ Упсала.

Хорошо извѣстный врачъ Антоніусъ де Генъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ практики излечивалъ много разъ при посредствѣ электричества параличъ, пляску св. Вита и пр. Примѣнялъ также электричество для медицинскихъ цѣлей Кроценштейнъ и Жаллаберъ, а также многіе другіе.

1757.—Д-ръ Дарвинъ изъ Личфильда прислалъ королевскому обществу въ Лондонѣ сообщеніе, въ которомъ онъ приводитъ отчетъ объ опытахъ, доказывающихъ, что электрическая атмосфера не перемѣщаетъ воздуха и что всѣ мелкія, сухія животныя и растительныя вещества медленно разстаются съ электричествомъ, которымъ онѣ заряжены.

1757. — Эйлеръ (Леонардъ), швейцарскій уроженецъ, учившійся у Бернулли и замѣстившій Даніила Бернулли на профессорской каѳедрѣ математики въ Петербургѣ, былъ, безъ сомнѣнія, величайшимъ аналитикомъ, какого только производилъ свѣтъ.

Онъ принялъ теорію Декарта, что магнитная жидкость движется отъ экватора къ полюсамъ, и старался математически опредѣлить направленіе магнитной стрѣлки по всей поверхности земли. Онъ нашелъ, что «магнитное направленіе на землѣ всегда слѣдуетъ малому кругу, который проходитъ чрезъ данное мѣсто и оба магнитные земные полюса», или, какъ выразился Давидъ Брюстеръ, «горизонтальная магнитная стрѣлка касательна къ кругу, проходящему чрезъ мѣсто наблюденія и чрезъ тѣ двѣ точки на земной поверхности, гдѣ стрѣлка наклоненія дѣлается вертикальной или гдѣ горизонтальная стрѣлка теряетъ свою способность принимать опредѣленное направленіе».

Онъ придерживался особыхъ понятій относительно источника силы въ естественномъ магнитѣ, поры котораго, какъ онъ воображалъ, содержали въ себѣ клапаны, позволяющіе току входить и не выпускающіе его обратно. Онъ самъ выражается объ этомъ такъ: «Магнитное вещество свободно проникаетъ чрезъ не-магнитныя тѣла по всѣмъ направленіямъ; чрезъ естественные магниты оно проникаетъ только въ одномъ направлечія; ...вода, какъ намъ извѣстно, содержитъ въ своихъ порахъ частицы воздуха... а воздухъ, въ свою очередь, какъ одинаково хорошо извѣстно, содержитъ въ своихъ порахъ сравнительно болѣе легковѣсную жидкость, а именно эфиръ, который во многихъ случаяхъ отдѣляется отъ него, какъ въ электричествѣ; теперь мы видимъ еще ступень дальше: эфиръ содержитъ еще болѣе легковѣсную матерію—магнитную, которая, въ свою очередь, можетъ быть, содержитъ другія, еще болѣе легковѣсныя вещества... Естественный магнитъ, кромѣ большаго числа поръ, наполненныхъ эфиромъ, какъ во всѣхъ другихъ тѣлахъ, содержитъ въ себѣ еще гораздо болѣе узкія поры, въ которыя можетъ попадать только магнитная матерія. Эти поры расположены такимъ образомъ, что у

нихъ есть сообщеніе одной съ другой и онѣ образуютъ трубки или каналы, чрезъ которые магнитная матерія переходитъ отъ одного конца къ другому. Наконецъ, эта матерія можетъ переходить только въ одномъ направленіи, не имѣя возможности возвращаться въ противуположномъ направленіи. Такъ какъ мы ничего не видимъ, что бы толкало желѣзо къ магнитному камню, то мы говоримъ, что послѣдній притягиваетъ его. Однако, нельзя сомнѣваться, что есть очень легковѣсная и невидимая матерія, которая производитъ это дѣйствіе, толкая дѣйствительно желѣзо къ магнитному камню». Его сынъ, Альбертъ Эйлеръ, отвергъ магнитную гипотезу Галлея и въ 1766 г. предложилъ теорію, по которой предполагались только два полюса, хотя и отличные отъ полюсовъ земной оси.

1757.—Доллондъ (Джонъ) сначала былъ шелкопрядомъ въ Спитальфильдсѣ, въ Англіи; оставивъ это занятіе, онъ обратилъ все свое вниманіе на научныя опытныя изслѣдованія, открылъ законы разсѣянія свѣта и построилъ первый ахроматическій телескопъ, а также нѣсколько усовершенствованныхъ инструментовъ для магнитныхъ наблюденій.

1757.—Вильке (Іоганнъ Каролюсъ), очень выдающійся ученый изъ Стокгольма, открылъ новыя явленія относительно электричества, производимыя плавящимися электрическими веществами, которыя онъ нашелъ, продолжая опыты, начатые Стефеномъ Греемъ. Электричество, производимое плавленіемъ тѣлъ, онъ назвалъ мгновеннымъ, замѣчая, что электричество расплавленной сѣры не появляется, пока она не начнетъ остывать и сжиматься, и что максимума оно достигаетъ при точкѣ ея наибольшаго сжатія, что расплавленный сургучъ также электризуется отрицательно, если его налить въ стекло, и тогда какъ, если его налить въ сѣру, то онъ электризуется положительно, оставляя сѣру наэлектризованной положительно.

Будучи въ Берлинѣ, онъ вмѣстѣ съ Эпинусомъ занимался изслѣдованіемъ атмосфернаго электричества и они оба открыли, что пласты воздуха можно заряжать такимъ же способомъ, какъ стеклянныя пластинки. Для этого они подвѣшивали большія деревянныя доски, покрытыя жестью, удерживая ихъ плоскія поверхности параллельно и вблизи одну отъ другой. Они нашли, что если наэлектризовать одну изъ досокъ положительно, то другая всегда бываетъ отрицательною и что онѣ могутъ доставлять такіе же разряды, какіе производятся лейденской банкой. Состояніе досокъ они сравнивали съ состояніемъ облаковъ и земли во время грозы: земля бываетъ въ одномъ состояніи, а облака въ противуположномъ, тогда какъ воздухъ между ними играетъ ту же роль, какъ и маленькій слой воздуха между досками или какъ стеклянная пластинка между двумя металлическими обкладками лейденской банки.

Въ трактатѣ Вильке два электричества опредѣляются гораздо яснѣе, чѣмъ это дѣлалось раньше. Онъ различаетъ три причины возбужденія, а именно: нагрѣваніе, плавленіе и треніе; кромѣ того онъ говоритъ, что упомянутое уже выше мгновенное электричество представляетъ результатъ противодѣйствія или взаимодѣйствія двухъ тѣлъ, вслѣдствіе котораго одно изъ нихъ электризуется положительно, а другое отрицательно; съ другой стороны есть еще сообщенное электричество, которое прибавляется на всемъ электрическомъ или не-электрическомъ тѣлѣ или на его части безъ предварительнаго его нагрѣванія, плавленія или тренія, или безъ всякаго взаимодѣйствія между нимъ и какимъ-нибудь другимъ тѣломъ. Вообще это различіе очень ясно, но Вильке опредѣляетъ его повсюду въ своемъ сочиненіи исключительнымъ способомъ и приводитъ случаи, гдѣ они часто смѣшиваются.

Вильке и Бругмансъ (1778 г.) первые предложили теорію двухъ магнитныхъ жидкостей, которая впослѣдствіи была установлена Кулономъ (1785 г.) и развита знаменитымъ математикомъ Пуассономъ (1811 г.). Гипотеза о двухъ магнитныхъ жидкостяхъ предполагаетъ, что магнитъ содержитъ мелкія невидимыя частицы желѣза, каждая изъ которыхъ обладаетъ сама по себѣ свойствами отдѣльнаго магнита. Предполагается, что есть двѣ отдѣльныхъ жидкости, южная и сѣверная, которыя содержатся въ каждой частицѣ желѣза и, находясь въ соединеніи, бываютъ инертны или нейтральны, какъ въ обыкновенномъ желѣзѣ, но когда онѣ разложатся, то южныя частицы притягиваютъ сѣверныя и обратно, а въ то же время однородныя частицы отталкиваютъ одна другую.

1759.—Гартманъ (Іоганнъ Фридрихъ), изъ Гановера былъ авторомъ трехъ сочиненій по электричеству, изданныхъ въ этомъ городѣ въ 1759, 1764 и 1766 гг, и заключающихъ въ себѣ отчетъ о различныхъ весьма интересныхъ электрическихъ опытахъ. Одинъ изъ наиболѣе интересныхъ опытовъ демонстрируетъ прогрессивное движеніе электрическаго разряда. Когда онъ пропускалъ разрядъ чрезъ большое число маленькихъ пушечныхъ ядеръ (до 40), расположенныхъ на маленькихъ рюмкахъ вблизи одинъ отъ другаго, то всѣ искры были видны и трескъ повсюду слышенъ въ одинъ и тотъ же моментъ, но когда онъ замѣнилъ ядра яйцами (преимущественно 10—12), то движеніе разряда дѣлалось видимымъ,—каждая пара давала искру отдѣльно.

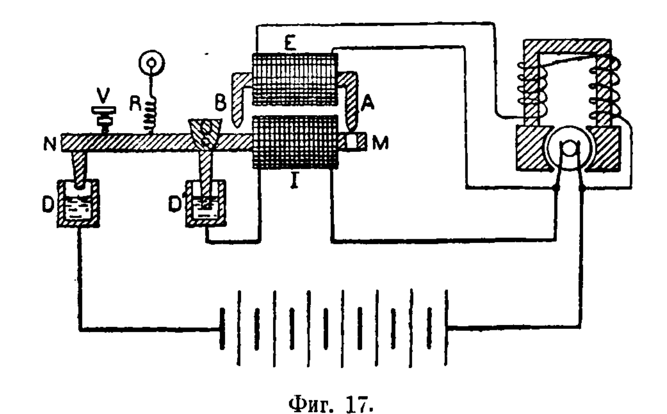
Онъ сообщаетъ, что однажды, когда онъ вернулся въ комнату, изъ которой только-что вышелъ, произведя въ ней нѣсколько опытовъ, онъ замѣтилъ, что за нимъ слѣдовало маленькое пламя въ то время, какъ онъ тихо шелъ со свѣчей въ рукѣ. Пламя исчезало всякій разъ какъ онъ останавливался изслѣдовать его; его появленіе онъ приписалъ присутствію сѣры, накопившейся въ воздухѣ вслѣдствіе продолжительной и сильной электризаціи.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Новый замыкатель-размыкатель Фери.

Этотъ приборъ позволяетъ заряжать аккумуляторы съ механическимъ двигателемъ крайне неравномѣрнаго хода. Случай этотъ часто встрѣчается въ мелкой промышленности, гдѣ паровая машина, приводящая въ дѣйствіе динамо, двигаетъ также станки, требующіе перемѣнной силы.

Въ спеціальныхъ электрическихъ установкахъ скорость паровой машины почти неизмѣнна, но и тамъ этотъ приборъ можетъ принести пользу, предупреждая случаи разряда батареи въ машину при паденіи ремня, а также остановки хода машины отъ недосмотра механика. Въ такіе моменты приборъ дѣйствуетъ какъ простой прерыватель, съ тѣмъ преимуществомъ, что цѣпь разрывается именно въ тотъ моментъ, когда въ проводникахъ, несущихъ зарядъ, предъ оборотомъ тока его сила падаетъ до нуля и слѣдовательно размыканіе происходитъ безъ искры. Въ моменты перемѣны или послѣ замедленія хода, когда динамо опять получаетъ свою нормальную скорость, аппаратъ автоматически вводитъ батарею въ заряженіе лишь только электровозбудительная сила динамо начинаетъ превышать силу батареи, а потому при такомъ аппаратѣ не получается ударнаго дѣйствія, какъ это обыкновенно бываетъ, когда ставятъ батарею въ зарядъ на машину съ значительно превышающей электровозбудительной силой.



Фиг. 17.

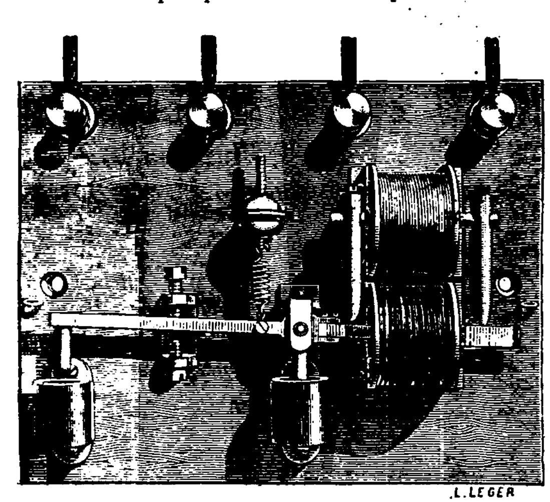
Описаніе аппарата.—Катушка E (фиг. 17), которая, смотря по надобности, можетъ быть поставлена послѣдовательно въ цѣпи возбудителя или въ отвѣтвленіи отъ зажи-

мовъ машины, составляетъ замыкатель аппарата; она намагничиваетъ свой желѣзный стержень *AB* съ силой близко пропорціональной электровозбудительной силѣ динамо, и производитъ его перемѣщеніе, притягивая желѣзную лопатку *OM*, подвижную около *O*. Въ тотъ моментъ, когда токъ заряда замыкается въ *N* ртутью стаканчика *D*, электровозбудительная сила машины падаетъ и притягательная сила *E* уменьшается, но тогда катушка *I* приходитъ въ дѣйствіе и поддерживаетъ притяженіе, намагничивая лопатку *OM*, которая можетъ двигаться внутри ея.

Когда же вольты машины уменьшаются вслѣдствіе уменьшенія скорости, или по какой другой причинѣ, сила тока пробѣгающаго обѣ катушки, уменьшается; но когда токъ катушки *I* доходитъ до нуля, электровозбудительная сила машины равна силѣ аккумуляторовъ, катушка *E* не въ состояніи поддерживать одно притяженіе, лопатка *ON* поднимается пружиной *R*, пока не упрется въ регулирующій винтъ *V* и разрывъ тока происходитъ безъ искры, такъ какъ въ этотъ моментъ токъ равенъ нулю.

Положимъ, что вслѣдствіе неудачной регулировки, рессора не можетъ произвести разобщенія въ данный моментъ, тогда токъ пройдетъ катушку *I* въ противуположномъ направленіи, полюсы лопатки *OM* перемѣнятъ свой знакъ и притяженіе между двумя намагниченными частями замѣнится ихъ отталкиваніемъ, которое, складываясь съ дѣйствіемъ рессоры, обезпечитъ ея дѣйствіе. Въ этомъ случаѣ размыканіе произойдетъ однакожъ съ искрою, происходящей отъ начинающагося заряда батареи. Отсюда видно, что и при самыхъ неблагопріятныхъ обстоятельствахъ дѣйствіе прибора остается неизмѣнно исправнымъ.

Для тока свыше 200 амперъ стаканчики съ ртутью болѣе не употребляются, аппаратъ дѣлается болѣе значительныхъ размѣровъ и разсчитывается на бо́льшую силу тока въ катушкахъ, чтобы обезпечить хорошій контактъ между двумя мѣдными частями. Фиг. 18, сдѣланная по фотографіи съ прибора, даетъ понятіе о приборѣ: урегулированіе различныхъ частей прибора понятно съ перваго взгляда.



Фиг. 18.

Въ виду гарантіи удачнаго заряда батареи и при измѣняющемся токѣ машины приборъ этотъ намъ кажется необходимымъ въ тысячѣ случаяхъ и въ особенности въ установкахъ съ аккумуляторами; употребленіе этого прибора во многихъ случаяхъ электролиза можетъ также обезпечить хорошій ходъ операцій.

Извѣстный французскій электротехникъ Ледеберъ (P. H. Ledeboer) подвергалъ этотъ аппаратъ тщательному практическому испытанію, заставляя измѣнять скорость динамо всѣми возможными способами, сбрасывая даже ремень и замыкая коммутаторъ заряда до или послѣ пусканія въ ходъ динамо и во всѣхъ случаяхъ зарядъ батареи получается нормальнымъ. *П. Г.*

„Метергонъ" профессора Лувини.

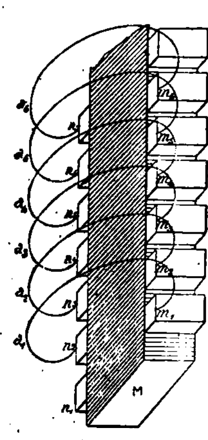
Современные динамомашины и двигатели вообще различаются между собой только болѣе или менѣе важными подробностями; можно сказать, теперь уже трудно сдѣлать новый или, по крайней мѣрѣ, совершено оригинальный приборъ. Эту оригинальность мы находимъ въ *метергонѣ* (отъ греческаго μετὰ и ἔργον) или трансформаторѣ энергіи профессора Лувини. Будетъ не безъинтересно описать это изобрѣтеніе, ничего не говоря заранѣе объ его относительныхъ достоинствахъ, которыя могутъ опредѣлиться только продолжительной практикой съ этимъ приборомъ.

Всѣмъ извѣстны первые электрическіе двигатели (какъ, напримѣръ, Пажа и Бурбуза), основанные на притяженіи между соленоидами и ихъ сердечниками. Такой двигатель по формѣ и расположенію частей представляетъ большое сходство съ паровыми машинами. Сердечникъ играетъ роль поршня, его обмотка будетъ цилиндромъ, а золотникъ производитъ распредѣленіе тока въ различныхъ катушкахъ точно такъ же, какъ въ паровой машинѣ онъ распредѣляетъ паръ съ той и другой стороны поршня. Сердечникъ дѣйствуетъ при посредствѣ тяги на валикъ, на который насаженъ маховикъ; иногда (какъ въ машинѣ Бурбуза) промежуточною частью служитъ коромысло. Эти такъ устроенные двигатели даютъ очень низкое полезное дѣйствіе; какъ не трудно понять, они никогда непредставляли большаго значенія.

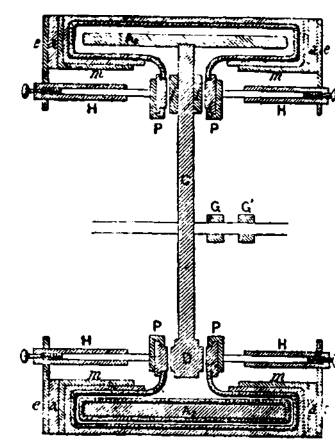
Позже устройство такого рода примѣнилъ Марсель Депрэ въ своемъ электрическомъ пестовомъ молотѣ.

Соленоидъ, состоящій изъ большаго числа катушекъ, наложенныхъ одна на другую, притягиваетъ желѣзный сердечникъ, который образуетъ массу прибора. Токъ пропускается послѣдовательно въ каждую изъ катушекъ такимъ образомъ, что во всѣхъ точкахъ его пути притяженіе остается почти постояннымъ. Это распредѣленіе тока производитъ коммутаторъ, которымъ управляютъ въ ручную.

Предположимъ теперь, что этотъ соленоидъ очень длиненъ и что его изогнули по кругу, сведя его концы одинъ къ другому; такимъ образомъ получается цилиндрическій ободъ съ такой пустотой внутри, въ которой можетъ скользить сердечникъ, получающій такимъ образомъ непрерывное вращательное движеніе. Таково устройство, примѣненное профессоромъ Лувини. Итакъ, какъ видимъ, эта машина представляетъ такое же отношеніе къ машинѣ Бурбуза, какъ паровая машина съ вращающимся поршнемъ къ обыкновенной машинѣ.



Фиг. 19.



Фиг. 20.

Но еще недостаточно того, чтобы устроенный такимъ образомъ сердечникъ безконечно вращался въ приготовленномъ для него каналѣ, когда пропускаютъ токъ послѣдовательно въ различныя катушки; это движеніе надо еще сообщить внѣшней части, на которой можно было бы собирать производимую энергію.

Вотъ здѣсь-то и является новый органъ, называющійся коммутаторомъ постояннаго тока; онъ даетъ возможность

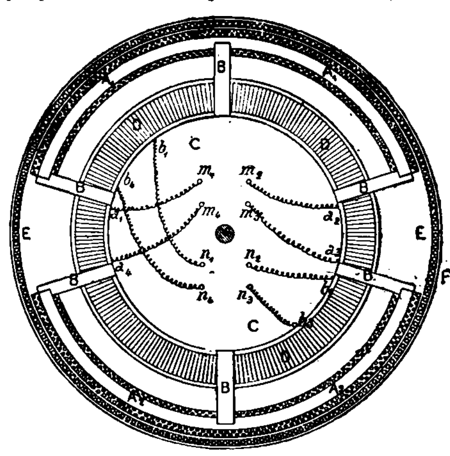
разрѣзать обмотку по плоскости, чрезъ которую проходитъ ось кольца, чтобы связать сердечникъ съ валикомъ посредствомъ спицъ и производить такимъ образомъ распредѣленіе тока.

Это устройство показано на фиг. 19.

Рядъ металлическихъ брусковъ m_1, m_2, m_3 и т. д., n_1 n_2, n_3 и т. д. изолированы одинъ отъ другаго и поддерживаются въ одномъ положеніи; какъ показано на фигурѣ, они соединены проволоками, которыя представляютъ элементарныя обмотки соленоида. Итакъ, сплошность для непрерывной обмотки нарушается только между неподвижными брусками. Между послѣдними можетъ скользить рядъ металлическихъ пластинокъ, изъ которыхъ всѣ изолированы одна отъ другой и которыя образуютъ совершенный контактъ между брусками m_1 и n_1, m_2 и n_2 и т. д. Какъ видимъ, этотъ рядъ пластинокъ можно перемѣщать въ томъ или другомъ направленіи, какова бы ни была скорость, и не нарушая тока, который, предположимъ, выходитъ изъ m_1 и вступаетъ въ №1. Такимъ образомъ, въ этой группѣ пластинокъ можно устроить промежутокъ, необходимый для прохожденія спицъ, о которыхъ мы говорили.

Коммутаторъ, который долженъ вводить токъ послѣдовательно въ катушки, можно придѣлать къ этимъ спицамъ такимъ образомъ, чтобы часть круговаго соленоида, въ которую проходитъ токъ, была всегда впереди сердечника. Итакъ, послѣдній будетъ всегда стремиться двигаться впередъ къ части, куда доставляется токъ, которая будетъ бѣжать передъ нимъ по мѣрѣ того, какъ онъ самъ подвигается впередъ. Такимъ образомъ будетъ происходить непрерывное вращательное движеніе, которое будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока доставляется токъ.

Таковъ принципъ прибора. Что касается до подробностей его устройства то онѣ представлены на фиг. 20 и 21.



Фиг. 21.

Какъ видимъ, имѣются два сердечника A_1 и A_2,—превосходное устройство, чтобы уравновѣсить усилія на ось прибора.

Точно также можно видѣть, что сердечники снабжены обмоткой, по которой непрерывно проходитъ токъ одного и того же направленія, поляризующій сердечникъ въ неизмѣнномъ направленіи. Такимъ образомъ увеличиваютъ полный получающійся потокъ линій силы и въ то же время преобразуютъ двигатель въ обратимую генераторную машину. Эта обмотка, въ случаѣ, если машина дѣйствуетъ, какъ генераторъ, представляетъ индукторъ обыкновенной машины.

Снаружи неподвижный соленоидъ окружаетъ рубашка изъ листоваго желѣза, уменьшающая внѣшнее магнитное сопротивленіе и увеличивающая полный потокъ для одной и той же магнитовозбудительной силы; итакъ, оказывается, что мощность прибора увеличивается вмѣстѣ съ его полезнымъ дѣйствіемъ.

Что касается до полезнаго дѣйствія прибора, то, повидимому, нельзя разсчитывать, чтобы оно достигло такой же величины, какъ у обыкновенныхъ динамомашинъ.

(L'Electricien).

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Дѣйствіе металловъ, солей, кислотъ и пр. на резину. Изслѣдованіемъ этого предмета занимался нѣкто Томсонъ вмѣстѣ съ Льисомъ. Способъ изслѣдованія былъ очень простъ. Тонкій листъ резины, растянутый на бумагѣ, вулканизировали холоднымъ процессомъ смѣсью хлористой сѣры и двухлористаго угля, а затѣмъ изслѣдовали дѣйствіе различныхъ веществъ на эту резину, причемъ листъ отдѣляли отъ бумаги, такъ что можно было испытать свойства растяженія.

Дѣйствіе различныхъ металловъ испытывали, взявъ ихъ въ видѣ опилокъ, которыя разсыпали по резинѣ; потомъ все это выдерживали 10 дней при температурѣ 60° Ц. Оказалось, что мѣдь оказываетъ самое вредное дѣйствіе; платина, палладій и алюминій оказываютъ только очень слабое дѣйствіе, тогда какъ такіе металлы, какъ кобальтъ, олово, магній, висмутъ, кадмій, серебро, хромъ, никкель, мышьякъ, желѣзо, сурьма, золото и цинкъ, не дѣйствуютъ совсѣмъ.

Испытывая дѣйствіе металлическихъ солей и окисловъ, дѣлали насыщенные растворы въ водѣ и окрашивали ими маленькіе куски резины или, въ случаѣ нерастворимыхъ веществъ, дѣлали тѣсто на водѣ и окрашивали имъ, давая потомъ ему высохнуть. Нагрѣваніе затѣмъ производили такъ же, какъ и прежде.

Слѣдующія тѣла разрушали вполнѣ резину: сѣрнокислая мѣдь, хлористая мѣдь, азотнокислая мѣдь, желѣзосинеродистая мѣдь, окись мѣди, сѣрнистая мѣдь, азотнокислое серебро, іодистый мышьякъ, хлорнокислый стронцій, хлористый ванадій, окись марганца, хлористый висмутъ.

Слѣдующія оказывали вредное дѣйствіе: азотнокислое желѣзо, азотнокислый натрій, азотнокислый ураній, ванадіевокислый аммоній.

Слѣдующія оказывали очень слабое дѣйствіе: хромовокислый свинецъ, сѣрнокислое желѣзо, уксуснокислый цинкъ, хлористый цинкъ, хлорное олово. Затѣмъ около 60 солей при испытаніи не обнаружили никакого дѣйствія.

Для резины бываютъ вредны крайне небольшія количества мѣдныхъ солей: онѣ чернятъ ее и постепенно разрушаютъ. Относительно кислотъ нашли, что очень разведенные растворы соляной, сѣрной, хромовой, лимонной или виннокаменной кислотъ не вредны, а азотная кислота быстро дѣйствуетъ на резину. Растворъ въ 10% сѣрной кислоты разрушаетъ вполнѣ резину.

Оказались вредными различные окисляющіе агенты, но хромовая кислота оказываетъ только слабое дѣйствіе, а кислотные или щелочные растворы перекиси водорода практически не оказываютъ никакого дѣйствія.

(Electrical Review).

Приготовленіе киновари посредствомъ электричества. Киноварь теперь приготвляется посредствомъ электролиза изъ самаго металла, ртути. Приборъ, повидимому, простъ и утверждаютъ, что процессъ экономиченъ, а продуктъ бываетъ превосходнаго качества. Главную принадлежность установки составляетъ чанъ, метръ діаметромъ и 2 метра вышиной. На бокахъ этого чана прикрѣплены двѣ круглыя металлическія пластинки, каждая 15 сантим. діаметр. Наливаютъ ртуть на дно чана и соединяютъ пластинки съ положительнымъ полюсомъ динамомашины. На днѣ чана находится мѣдная пластина, покрытая гальванизированнымъ желѣзомъ; она соединяется съ отрицательнымъ полюсомъ машины. Чанъ наполняютъ воднымъ растворомъ азотнокислаго аммонія и азотнокислаго натрія, а кромѣ того, имѣется остроумное приспособленіе для доставленія постоянной и правильной струи сѣрной кислоты. Азотнокислый растворъ долженъ содержать:

Азотнокислаго аммонія	8	килогр.
» натрія	8	»
Воды	100	литр.

Освобождающійся газъ выходитъ по трубкѣ въ крышкѣ чана и тѣмъ поддерживаетъ жидкость хорошо смѣшанной; осадокъ сѣрнистой ртути, киноварь, падаетъ на дно.

(Electrical Review).

Электричество, какъ средство для поддѣлки. На засѣданіи Баварскаго общества прикладной химіи, происходившемъ недавно въ Аугсбургѣ, предметомъ разсужденій было присутствіе мѣди въ консервахъ зелени. Одинъ изъ говорившихъ сообщилъ о замѣчательномъ обстоятельствѣ: онъ разсказалъ, что во время посѣщенія Страсбургской выставки онъ обратилъ вниманіе на замѣчательно красивый зеленый цвѣтъ нѣкоторыхъ консервированныхъ бобовъ; когда онъ спросилъ, какъ сообщается этотъ цвѣтъ, ему сказали, что это торговый секретъ. Впослѣдствіи онъ узналъ, что, когда эту зелень кипятятъ въ мѣдномъ сосудѣ, то чрезъ все это пропускаютъ электрическій токъ, причемъ мѣдь сосуда дѣйствуетъ, какъ анодъ; такимъ путемъ въ растворъ вносится большое количество мѣди, придающей зелени красивый оттѣнокъ.

(Chemiker Zeitung).

О спайкѣ алюминія. Какъ извѣстно, спайка алюминія представляетъ очень серьезныя затрудненія. Нейгаузенское алюминіевое общество предложило нѣсколько способовъ спайки и нѣкоторые изъ нихъ основываются на употребленіи электричества.

Для спаиванія алюминія въ листахъ можно пользоваться спайкой при помощи желѣза и олова, причемъ соединеніе приготовляется прикладываніемъ смѣси камеди, сала и нейтральнаго хлористаго цинка. Слѣдуетъ избѣгать чистить металлъ скребкомъ въ мѣстѣ спайки, а если грязная часть безусловно требуетъ чистки, то пользуются алкоголемъ или скипидаромъ. Для алюминіевой бронзы, въ которой содержаніе алюминія не превосходитъ 5%, можно пользоваться оловянной спайкой, но съ увеличеніемъ пропорціи алюминія увеличивается затрудненіе и, когда эта пропорція достигнетъ 10%, этотъ родъ спайки дѣлается невозможнымъ.

Тогда компанія рекомендуетъ употреблять мѣдный слой, который прикладывается слѣдующимъ образомъ: опускаютъ обѣ части въ мѣдный растворъ и сообщаютъ положительный полюсъ электрической батареи съ кускомъ мѣди, опущеннымъ въ этотъ растворъ, а отрицательный полюсъ съ покрываемой поверхностью. По истеченіи довольно короткаго времени слой мѣди пріобрѣтаетъ достаточную толщину. Если затруднительно окунуть прямо спаиваемыя части въ растворъ, то получатся хорошіе результаты, если употреблять лоскутки пропускной бумаги, хорошо пропитанные растворомъ сѣрнокислой мѣди. Тогда къ бумагѣ прикладываютъ положительный электродъ, мѣдную пластинку, и поступаютъ по прежнему.

Алюминіевую бронзу можно спаивать смѣсью камеди, сала, нейтральнаго хлористаго цинка и ѣдкой сулемы.

Другой припой состоитъ изъ смѣси 52 частей мѣди, 46 цинка и 2 олова, прикладываемыхъ при помощи обыкновенной буры. При испытаніяхъ, произведенныхъ въ Нейгаузенѣ надъ подобными спайками, отдѣленіе пластинокъ, спаянныхъ между собой въ стыкъ, требовало растягивающаго усилія въ 26—28 килогр. на квадр. мм., тогда какъ для спаекъ край на край усиліе приходилось доводить до 35 килогр.

Куски алюминіевой бронзы, выходящіе изъ отливки, спаиваютъ, положивъ ихъ въ песчаныя формы и позволяя течь чрезъ соединеніе расплавленному металлу въ избыткѣ; такимъ образомъ получается однородная спайка. Если операція произведена хорошо, то спайку нельзя различить и тѣло, образуемое соединеніемъ двухъ частей, оказываетъ въ мѣстѣ соединенія такое же сопротивленіе, какъ и во всякой другой точкѣ. Такимъ образомъ строятъ цилиндры съ тонкими стѣнками, сгибая листы металла и спаивая вмѣстѣ ихъ концы.

(Lumière Electrique).

О лампахъ накаливанія и условіяхъ ихъ наилучшаго дѣйствія. Ларнодъ произвелъ въ лабораторіи Compagnie générale des lampes à incandescence изслѣдованіе условій дѣйствія этихъ лампъ. Несмотря на усовершенствованія, внесенныя въ ихъ выдѣлку, до сихъ поръ не удается получить угольковъ опредѣленной и постоянной долговѣчности и въ одной и той же партіи лампъ попадаются образцы, различающіеся по долговѣчности на 50%. Такимъ образомъ, чтобы опыты имѣли дѣйствительно значеніе, ихъ приходится производить надъ большимъ числомъ лампъ.

Положеніе лампы оказываетъ вліяніе на ея долговѣчность; оказалось, что уголекъ не долженъ образовать угла съ вертикальной линіи. Сила свѣта уменьшается съ продолжительностью дѣйствія. Такимъ образомъ, для лампы въ 16 свѣчей (100 вольтовъ, 3,7 уатта на свѣчу) получаемъ:

Число часовъ горѣнія.	Сила свѣта въ децимальныхъ свѣчахъ.
0	16
200	15,5
400	15
600	14,3
800	13,4
1.000	11,5

Допуская, что лампу надо перемѣнять, когда сила свѣта понизится на 15%, увидимъ, что лампа служитъ:

1.000 часовъ	для	лампъ	въ 4	уатта.
700 »	»	»	» 3,5	»
350 »	»	»	» 3	»
150 »	»	»	» 2,5	»

Изслѣдовалась стоимость дѣйствія этихъ различныхъ лампъ и Ларнодъ вычертилъ кривыя, показывающія вліяніе напряженія на долговѣчность. Изъ этихъ кривыхъ опредѣлили, что число свѣчей возрастаетъ почти пропорціонально разности потенціаловъ на зажимахъ, а такъ какъ съ другой стороны, долговѣчность уменьшается гораздо быстрѣе числа уаттовъ на свѣчу, то отсюда слѣдуетъ, что самое измѣненіе вольтажа производитъ у лампы уменьшеніе долговѣчности.

(Génie civil).

Методъ Страпа для отдѣленіи мѣди, никкеля и серебра. Этотъ процессъ весьма походитъ на процессъ Эренбрейштейна и состоитъ въ томъ, что отдѣляютъ мѣдь отъ штейновъ и сплавовъ, содержащихъ нѣсколько металловъ, посредствомъ электрическаго тока, проходящаго чрезъ ванну подкисленной сѣрнокислой мѣди, содержаніе которой можетъ измѣняться отъ 125 до 250 граммовъ на литръ.

Обрабатываемый продуктъ отливается въ пластины, которыя образуютъ аноды; катодомъ служитъ тонкій мѣдный листикъ. Когда проходитъ токъ, кислота, выдѣляющаяся на анодѣ, дѣйствуетъ на послѣдній и образуется сѣрнокислая мѣдь и никкель, но такъ какъ сѣрнокислая мѣдь разлагается первая, то мѣдь отлагается на катодѣ и ванна обогащается сѣрнокислымъ никкелемъ. По истеченіи извѣстнаго времени въ ваннѣ не остается больше сѣрнокислой мѣди. Тогда будетъ выдѣляться электролизомъ никкель въ присутствіи сѣрнокислаго аммонія.

Осадки, получающіеся на днѣ сосуда, содержатъ серебро въ состояніи сѣрнокислой соли.

Процессъ примѣняется также, повидимому, къ случаю сплавовъ мѣди, свинца и олова, при растворѣ сѣрнокислой мѣди въ 125 граммовъ на литръ и 5% сѣрной кислоты. Мѣдь и олово отлагаются на катодѣ; потомъ ихъ отдѣляютъ электролитически въ растворѣ азотнокислой мѣди. Олово преобразуется въ оловянную кислоту, тогда какъ мѣдь отлагается въ металлическомъ состояніи; свинецъ остается въ состояніи сѣрнокислыхъ осадковъ при первой обработкѣ.

(Monit. Quesneville).

О вліяніи намагничиванія на термоэлектрическія свойства желѣза и никкеля. Если составить термоэлектрическій элементъ изъ натянутой и обыкновенной желѣзныхъ проволокъ одного и того же сорта, то при нагрѣваніи спая образуется термоэлектрическій токъ по направленію отъ обыкновенной проволоки къ натянутой; если же составить такой же элементъ изъ намагниченной въ длину и обыкновенной желѣзныхъ проволокъ, то при нагрѣваніи спая токъ идетъ отъ обыкновенной къ намагниченной проволокѣ. Такъ какъ, по Джоулю, обыкновенныя проволоки при намагничиваніи удлиняются, растянутыя—меньше, а сильнѣе растянутыя даже укорачиваются, то можно предположить, что при одновременномъ растягиваніи и намагничиваніи одной половины проволоки токъ, который возбуждается отъ намагничиванія, уменьшается до

для, потомъ течетъ по обратному направленію, другими словами, намагничиваніе одной половины проволоки только потому и вызываетъ токъ, что оно удлиняющимъ образомъ дѣйствуетъ на проволоку.

Бахметевъ, подвергшій недавно эти явленія тщательному изслѣдованію, считаетъ это предположеніе фактомъ, прочно установленнымъ и доказаннымъ его опытами. Назначенную для растягиванія и намагничиванія проволоку онъ помощью системы рычаговъ натягивалъ вертикально и окружалъ намагничивающей катушкой. Съ верхняго и нижняго края онъ припаивалъ въ горизонтальномъ направленіи по одной желѣзной проволокѣ, причемъ одинъ спай онъ охлаждалъ холодной водой, а другой нагрѣвалъ посредствомъ водяныхъ паровъ.

Такъ какъ авторъ по своему методу измѣрялъ также магнитизмъ проволоки индуктивными токами, то скоро оказалось, что въ ненатянутой желѣзной проволокѣ термоэлектрическій токъ возрастаетъ съ увеличеніемъ намагничивающей силы медленнѣе ея квадрата и прямо пропорціонально силѣ индуктирующаго магнитнаго тока. Направленіе намагничиванія не вліяетъ на направленіе термоэлектрическаго тока.

Если, оставляя одинаковой силу намагничивающаго тока, растягивать намагничиваемую проволоку, то вліяніе намагничиванія на термоэлектродвигательную силу уменьшается тѣмъ незначительнѣе, чѣмъ больше растягиваніе проволоки; при извѣстномъ растяженіи проволоки вліяніе намагничиванія равно нулю; при дальнѣйшемъ растяженіи оно отрицательно, т. е., термоэлектрическій токъ уже направляется не отъ ненамагниченной проволоки къ намагниченной, а наоборотъ.

Намагничиваніе не имѣетъ вліянія на электровозбудительную силу элемента изъ нерастянутаго и растянутаго желѣза, если растянутое желѣзо подъ вліяніемъ намагничиванія не измѣняетъ своей длины. Термоэлектрическій токъ направленъ отъ намагниченнаго къ ненамагниченному желѣзу, если оно подъ вліяніемъ намагничиванія укорачивается.

Въ случаѣ никкеля, который въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ прямо противоположенъ желѣзу, сила термоэлектрическаго тока также увеличивается по мѣрѣ увеличенія магнитизирующаго тока (въ нерастянутомъ состояніи) и вліяніе намагничиванія на термоэлектрическія особенности постоянно уменьшается по мѣрѣ постепеннаго растяженія никкелевой проволоки.

(Wiedem. Ann. d. Physik).

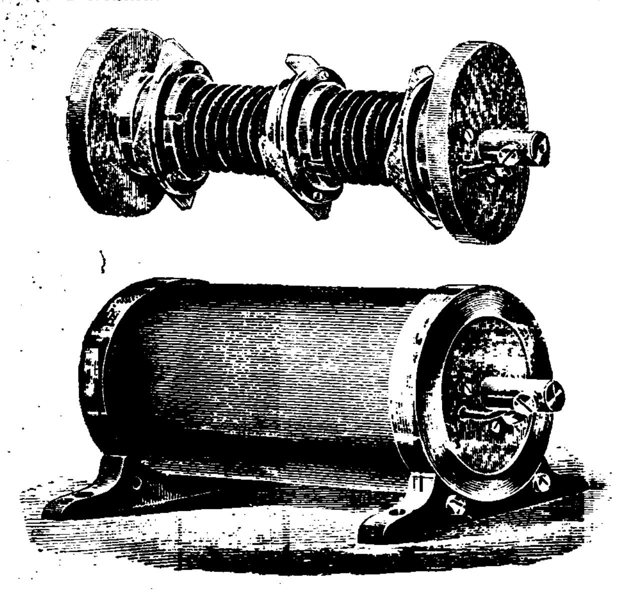
О возможной безопасной силѣ тока въ проводникахъ для домашняго электрическаго освѣщенія. Коммиссія Американскаго товарищества электрическаго освѣщенія даетъ слѣдующую таблицу:

№ B. W. G.	Окружность проволоки. (въ мм-ахъ)	амперы.
0000	11,5	175
000	10,8	150
00	9,7	130
0	8,6	110
1	7,6	95
2	7,2	85
3	6,6	75
4	6,0	65
5	5,6	60
6	5,2	50
7	4,6	45
8	4,2	35
9	3,8	30
10	3,4	20
12	2,8	15
14	2,1	10
16	1,7	5

Замѣчаютъ, что возможная безопасная сила тока въ проволокѣ различна при различныхъ условіяхъ; она уменьшается, приблизительно, на 40%, когда проволока проходитъ по трубѣ или карнизу сравнительно съ тѣмъ, когда проволока обнаженная проведена по воздуху

(Electrot. Zeitschr.).

Громоотводъ для установокъ электрическаго освѣщенія. Рисунокъ (фиг. 22) показываетъ одну изъ послѣднихъ формъ громоотводовъ д-ра Лоджа, предназначенную для предохраненія проводовъ электрическаго освѣщенія отъ молніи.



Фиг. 22.

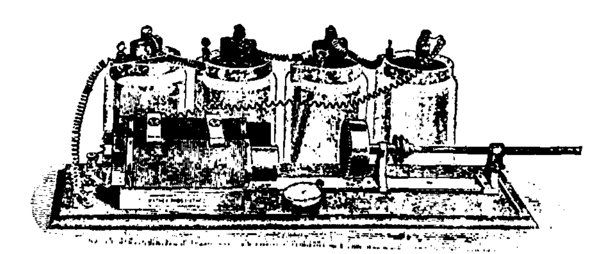
Токъ входитъ на одномъ концѣ оси, циркулируетъ по двумъ катушкамъ изъ толстой хорошо изолированной проволоки и выходитъ на другомъ концѣ оси. Но при этомъ онъ проходитъ чрезъ три пары латунныхъ колецъ, которыя зажимаютъ между собой квадратные куски слюды, покрытые станіолью; углы ихъ приходятся очень близко отъ наружной металлической оболочки, соединенной съ землей. Поэтому когда молнія пытается идти по пути тока, она перескакиваетъ отъ того или другаго угла первой станіоли въ землю, образуя при этомъ мгновенную вольтову дугу, которая въ слѣдующее мгновеніе пропадаетъ вслѣдствіе расплавленія этого угла станіоли. Для слѣдующаго случая остаются готовыми другіе углы.

Одинъ изъ этихъ приборовъ испытывался въ лабораторіи Board'a of Trade и оказалось, что онъ дѣйствуетъ вполнѣ удовлетворительно.

Необходимый воздушный промежутокъ между латунными кольцами и наружной оболочкой долженъ зависѣть отъ напряженія установки, для которой приборъ предназначается.

(Electrical Review).

Приборъ для размагничиванія часовъ. При постоянно увеличивающемся числѣ приложеній электричества, наши часы все чаще и чаще подвергаются риску намагнититься, находясь вблизи сильнаго магнитнаго поля. Большинство часовщиковъ еще не знаютъ простаго способа, который позволяетъ *размагничивать* часы и можно только пожелать, чтобы приборъ Матеи (Mathey) получилъ у нихъ самое широкое распространеніе. Мы воспроизводимъ здѣсь этотъ приборъ по рисунку (фиг. 23), взятому изъ Electrical Engineer.

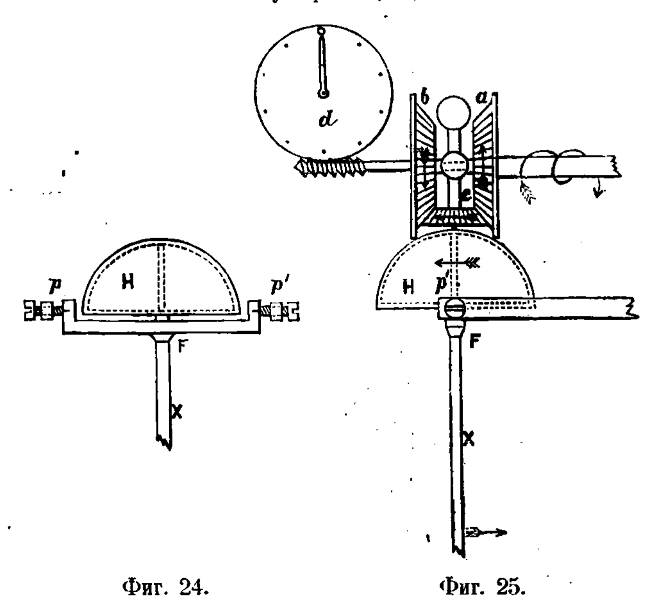


Фиг. 23.

Онъ состоитъ изъ подковообразнаго электромагнита, приводимаго въ дѣйствіе четырьмя элементами Лекланше, полюсныя поверхности котораго устроены такъ, что между ними можно помѣщать цилиндрическую коробку, содержащую размагничиваемые часы.

Эта коробка помѣщается на концѣ стержня, снабженнаго шкивомъ и проходящаго черезъ неподвижную гайку. При помощи шнурка можно привести стержень во вращеніе и въ то же время постепенно удалять его конецъ отъ полюсовъ электромагнита.

Куломбметръ Эбеля. Этотъ измѣрительный приборъ основанъ на принципѣ дифференціальнаго сцѣпленія. Два коническія зубчатыя колеса *a* и *b* помѣщены другъ противъ друга на одной и той же оси, причемъ *b* не закрѣплено на ней, а можетъ вращаться въ холостую, колесо же *a* соединено съ часовымъ механизмомъ, приводящимъ его во вращательное движеніе. Полушаріе *H*, сдѣланное изъ какого-



Фиг. 24. Фиг. 25.

либо легкаго матеріала, тоже можетъ свободно вращаться вокругъ вертикальной оси и приводится во вращеніе посредствомъ тренія о колесо *a*. Это полушаріе передаетъ движеніе колесу *b*, которое и вращается въ направленіи, противуположномъ направленію вращенія колеса *a*. Полушаріе *H* имѣетъ еще движеніе вокругъ оси проходящей черезъ *p* и *p'* (фиг. 24). Въ точкахъ *p* и *p'* подвѣшенъ маятникъ *x*, нижній конецъ котораго соединенъ съ амперметромъ, приводящимъ его въ колебательное движеніе. Маленькое горизонтальное зубчатое колесо *c*, которое можетъ вращаться одновременно и вокругъ своей горизонтальной оси, сцѣпляется съ колесами *a* и *b*. Очевидно, что если эти колеса вращаются съ одинаковой скоростью, то колесо *c* не повернется вокругъ горизонтальной оси, но будетъ только вращаться вокругъ вертикальной. Но если колеса *a* и *b* вращаются съ различными скоростями, то маленькое колесо отклонится въ сторону, и именно въ направленіи, въ которомъ происходитъ болѣе быстрое вращеніе.

Когда маятникъ *x* виситъ вертикально, то полушаріе передаетъ колесу *b* ту же же скорость, которою обладаетъ *a*, но когда черезъ амперметръ проходитъ токъ, то маятникъ отклоняется и полушаріе поворачивается на нѣкоторый уголъ и скорость колеса *b* мѣняется. Движеніе колеса *c* вокругъ горизонтальной оси передается регистрирующему прибору *d*, который такимъ образомъ показываетъ разности скоростей колесъ *a* и *b*.

(Electrical Review).

Новый способъ устройства громоотводовъ. Въ засѣданіи 21 апрѣля 1891 года американскаго Institute of Electrical Engineers, Годжсъ (Hodges) сдѣлалъ докладъ о его новомъ способѣ предохранять зданія отъ ударовъ молніи. Вотъ соображенія, которыя привели автора къ открытію его способа: «Принятая теорія образованія высокихъ напряженій, вслѣдствіе которыхъ образуется молнія, состоитъ въ общихъ чертахъ въ слѣдующемъ: въ облакахъ существуетъ нѣкоторое количество электричества, распредѣленное по опредѣленной массѣ паровъ, потенціалъ котораго зависитъ отъ емкости этой массы размельченной матеріи. Если нѣкоторыя изъ частицъ паровъ, заряженныхъ электричествомъ, соединятся, чтобы образовать дождевую каплю, то тотчасъ же емкость уменьшается и потенціалъ заряда увеличивается. Мнѣ кажется, что если эта теорія справедлива, то можно вызвать на поверхности земли обратное явленіе, т. е. принять разрядъ на большую поверхность, на которой находился бы слой паровъ, имѣющихъ очень большую емкость. Такимъ образомъ, потенціалъ разряда былъ бы уменьшенъ и разрушительное дѣйствіе молніи тоже». Чтобы подтвердить свои соображенія, Годжсъ перечиталъ описанія многихъ случаевъ ударовъ молніи въ зданія, защищенныя громоотводами, и результатомъ этого чтенія было то, что онъ совершенно убѣдился въ правильности высказаннаго имъ правила, именно, что «проводникъ, который можетъ быть уничтоженъ молніей, вполнѣ защищаетъ собой ту часть зданія, которая находится между двумя горизонтальными плоскостями, проходящими черезъ верхнюю и нижнюю оконечность этого проводника». Нѣкоторыя другія соображенія, основанныя на принципѣ сохраненія энергіи, еще болѣе вселили въ автора увѣренность въ справедливости его теоріи, поэтому онъ и рѣшается предложить слѣдующее устройство громоотводовъ: къ стѣнѣ зданія, которое требуется защитить, прибаваютъ съ верху до низу мѣдную ленту, настолько тонкую, что 50 метровъ ея вѣсятъ 1 килограммъ, секціями, ширина которыхъ должна равняться 60 сантиметрамъ. Соединенія между этими секціями должны быть дурной проводимости. Такой проводникъ, по мнѣнію автора, будетъ совершенно достаточенъ, чтобы защитить зданіе отъ разрушительнаго дѣйствія молніи. Молнія вполнѣ уничтожитъ его самого, но зданіе останется невредимымъ. При этомъ вовсе не необходимо, чтобы такой проводникъ имѣлъ хорошее соединеніе съ землей, которому авторъ вообще не придаетъ никакого значенія. Давая электрической энергіи возможность уничтожать проводникъ небольшихъ размѣровъ, Годжсъ надѣется значительно уменьшить разрушительное дѣйствіе молніи.

(L'Electricien).

Опыты Дж. Ч. Дитриха надъ очищеніемъ воды для питья и промышленныхъ цѣлей. Въ виду той громадной важности, какую представляетъ полученіе чистой воды для питья и другихъ цѣлей, я рѣшаюсь обратить вниманіе на мои опыты, произведенные надъ новымъ способомъ очищенія и обезпложиванія воды. Дѣятель, употребленный въ этомъ способѣ, есть озонъ, извѣстный своей сильной окислительной способностью. Онъ разлагаетъ сѣрнистый водородъ (sulphuretted) на сѣрную кислоту и воду, превращаетъ амміакъ въ азотнокислый аммоній, осаждаетъ желѣзо изъ гидрата его и, наконецъ, убиваетъ бациллъ, производящихъ гніеніе. Наблюденія установили фактъ, что самая дурная вода послѣ процесса озонированія дѣлается годной для питья. Дезинфекція при помощи озона совершенно отлична отъ всѣхъ другихъ способовъ. Она производится быстрѣе и стоитъ дешевле, чѣмъ обезпложиваніе кипяченіемъ, и представляетъ рѣшительныя преимущества передъ химической дезинфекціей при помощи сѣрной кислоты, хлора и др. въ томъ, что не оставляетъ послѣ себя никакого слѣда. Конечно, вода поглощаетъ немного озона (при приготовленіи озоновой воды для врачебныхъ цѣлей употребляется особенный способъ увеличенія количества поглощеннаго озона), но въ общемъ такъ мало, что его количество неуловимо для пробы. Озонъ, просто, проходитъ черезъ воду, исполняетъ свое дѣло, т. е. превращаетъ вредныя вещества въ безвредныя, убиваетъ бациллъ, и оставляетъ воду, не сообщая ей никакого ядовитаго свойства. Обезпложиваніе при помощи озона выдерживаетъ такую пробу: капля обезвреженной воды со всѣми предосторожностями помѣщается въ питательный желатинъ и по истеченіи 48 часовъ не представляетъ и слѣда образованія культуры какихъ-либо бактерій. Хотя эти опыты подтверждаютъ фактъ обезпложиванія при помощи озона, однако остается нѣкоторая неопредѣленность

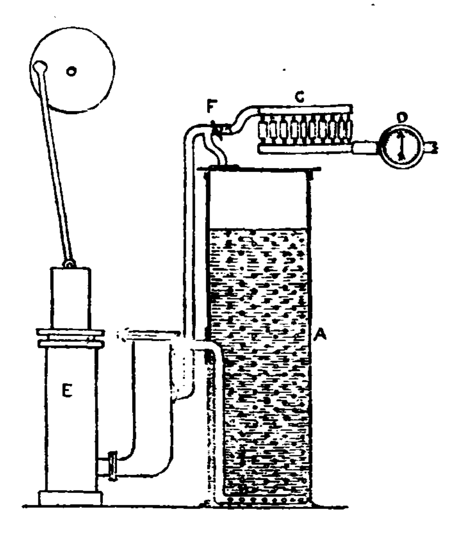
относительно того, уничтожены-ли также и болѣе рѣдкія бактеріи, какъ порождающія тифъ, холеру, карбункулъ и др. вмѣстѣ съ ихъ спорами. Этотъ вопросъ можетъ быть рѣшенъ только прямыми опытами, хотя всѣ данныя благопріятны для озона.

Такъ какъ озонъ не дѣйствуетъ на твердые минералы и землистыя вещества, подвѣшенныя въ водѣ, то для удаленія ихъ необходимо прибѣгнуть къ фильтраціи по одному изъ обыкновенныхъ способовъ. Назначеніе фильтрующаго растительнаго слоя до сихъ поръ состояло не только въ удаленіи подвѣшенныхъ твердыхъ частицъ, но и въ собираніи, насколько возможно, бактерій, это вообще достигалось произростаніемъ водорослей на поверхности фильтрующаго матеріала. При озонирующемъ процессѣ это произростаніе становится излишнимъ, да оно и невозможно, какъ показываютъ наблюденія, въ озонированной водѣ. Этимъ устраняется трудъ періодическаго перевсрачиванія фильтрующаго слоя для предупрежденія слишкомъ густаго роста водорослей.

Стоимость процесса, его производительность и количество поглощаемаго водой озона,—все это можетъ быть опредѣлено только тогда, когда построются аппараты болѣе значительныхъ размѣровъ.

До сихъ поръ я разсматривалъ озонирующій процессъ относительно полученія такимъ путемъ чистой и здоровой воды для питья. Теперь поднимается вопросъ объ очищеніи воды для цѣлей мануфактуры, напримѣръ, объ осажденіи изъ нея желѣза. Это касается главнымъ образомъ бумажной мануфактуры. Какъ указано выше, озонированіе, дѣйствительно, производитъ удаленіе желѣза изъ воды. Другой предметъ, заслуживающій разсмотрѣнія,—это очищеніе озономъ грязныхъ сточныхъ водъ въ городахъ и на фабрикахъ. Эта вода можетъ быть также обработана озономъ, бациллы—убиты, аммiакъ—превращенъ въ азотнокислый аммоній и органическія вещества, по возможности, разрушены.

Процессъ озонированія можетъ быть легко понятъ изъ прилагаемаго рисунка (фиг. 26), который даетъ общій видъ аппарата. Сосудъ A, содержащій воду для озонированія,



Фиг. 26.

снабженъ продырявленной трубкой B, завитой, въ видѣ спирали, и сдѣланной изъ матеріала, сопротивляющагося дѣйствію озона; воздушное пространство надъ водой, замкнуто крышкой. Озонированный воздухъ надъ водой, притекающій изъ C, аппарата для озона, и D, газометра, постоянно проталкивается насосомъ E, также изъ матеріала, сопротивляющагося озону, въ трубку B; озонъ, проходя черезъ эту послѣднюю, поднимается пузырями черезъ воду, приводитъ ее въ сильное движеніе и такимъ образомъ озонируетъ ее. Насосъ, между тѣмъ, всасываніемъ получаетъ свѣжій озонированный воздухъ изъ соотвѣтственнаго аппарата. Кранъ F регулируетъ количество озона.

Необходимый для дѣйствія этого аппарата озонъ можетъ быть полученъ по одному изъ усовершенствованныхъ современныхъ способовъ, безъ труда, въ неограниченномъ количествѣ.

(Статья *Д. Дитриха* въ Amer. Electr. Review).

Рабочая скорость телеграфныхъ аппаратовъ. *Bulletin International de l'Electricité* приводитъ слѣдующія цифры, какъ результаты опытовъ французскаго министерства почтъ и телеграфовъ. Взяты телеграммы, состоящія изъ 20 словъ, по 7,5 буквъ каждое.

Аппаратъ.	Число депешъ въ часъ.	Число операторовъ.	Число депешъ въ часъ на оператора.
Морзе	25	2	12,5
» дуплексъ	50	4	12,5
Саундеръ	40	2	20
» дуплексъ	80	4	20
» квадруплексъ	160	8	20
Витстона	100	10	10
» дуплексъ	200	18	11
Делани квадруплексъ	160	8	20
Бодо	160	10	16
Юза	50	4	12,5

Относительно этихъ результатовъ можно замѣтить, что они, вѣроятно, таковы, какіе получаются съ экспериментальными приборами, но во Франціи нѣтъ цѣпей Делани или квадруплексныхъ и потому цифры, какъ практическіе результаты, не имѣютъ значенія. Затѣмъ цифры, полученныя съ аппаратами Витстона, или неправильны, или указываютъ на непониманіе надлежащаго дѣйствія аппарата, которымъ работали со скоростью, значительно ниже той какая возможна для него.

Измѣненіе электровозбудительной силы батарей съ давленіемъ. Если руководствоваться взглядами Гельмгольца въ его теоріи о свободной энергіи, то можно вывести слѣдующую формулу:

$$\frac{dE}{dp} = dv,$$

гдѣ E представляетъ электровозбудительную силу элемента, q—количество электричества, развившееся, пока реакціи производили измѣненіе объема v, и p—давленіе. Эта формула позволяетъ намъ опредѣлить измѣненіе въ электровозбудительной силѣ батареи, обусловливаемое давленіемъ. Но это количество легко измѣрить и такимъ образомъ провѣрить формулу, а слѣдовательно, и теорію. Это я и сдѣлалъ и здѣсь привожу вкратцѣ результаты.

Работая съ батареями, которыя не выдѣляли газовъ, я нашелъ, что измѣненіе электровозбудительной силы было вида

$$E_0 - E = ap - bp^2,$$

гдѣ b—безконечно малое количество, которое пріобрѣтаетъ значеніе только при высокихъ давленіяхъ.

При подобномъ же изслѣдованіи надъ батареями, выдѣляющими газъ, опытъ показалъ, что измѣненіе электровозбудительной силы можно выразить, какъ функцію давленія, формулой

$$E_0 - E = A\lambda p + cp,$$

гдѣ c опять очень малая величина; можно сказать, что для умѣренныхъ давленій измѣненіе электровозбудительной силы слѣдуетъ неперовому лагарифму, какъ показываетъ и первая формула.

Согласіе между теоріей и опытомъ идетъ еще дальше и дѣлается поразительнымъ вслѣдствіе одинаковости цифръ, доставляемыхъ той и другой, какъ это можно видѣть по нѣсколькимъ примѣрамъ, приведеннымъ здѣсь въ таблицѣ, которая показываетъ измѣненія электровозбудительной силы различныхъ батарей, выраженныя въ десятичныхъ доляхъ вольта и обусловленныхъ измѣненіемъ давленія въ 100 атмосферъ.

Батарея.	Вычисленное измѣненіе.	Наблюденное измѣненіе.
Даніэля (20% $ZnSO_4$)	+ 5,17	+ 5
» (24,56% $ZnSO_4$)	+ 2,20	+ 2
Варрена де-ля Рю (1% $ZnCl$)	+ 6,62	+ 7
» (40% $ZnCl$)	— 5,04	— 5
Аккумуляторъ Плантэ (8,8% H_2SO_4)	— 12,70	— 12
Вольты	— 586,00	— 600
Бунзена	— 383,00	— 405
Газовая батарея	+ 865,00	+ 845

Отсюда, я думаю, можно заключить, что для умѣренныхъ давленій существуетъ совершенное согласіе между числами, выведенными по теоріи Гельмгольца и полученными на опытахъ. Въ случаѣ чрезмѣрно высокихъ давленій къ нормальнымъ измѣненіямъ, вѣроятно, прибавятся измѣненія, обусловливаемыя вторичными дѣйствіями, неизбѣжными при такихъ условіяхъ. *Г. Жибо.*

(Comptes Rendus).

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Разрушеніе центральной станціи.—Въ Цинцинати на центральной электрической станціи произошелъ случай, аналогичный тому, который былъ у насъ описанъ въ отдѣлѣ «Разныя извѣстія» на стр. 176. Въ машинномъ зданіи разлетѣлся маховикъ отъ паровой машины Корлисса, вѣсившій около 20.000 килогр. (около 1.200 пудовъ) и буквально разрушилъ все зданіе до основанія. Къ счастью, убитыхъ не было, хотя очень многіе были ранены. Причины этого несчастія такъ же просты, какъ и поучительны. Въ главной цѣпи перегорѣлъ предохранитель, и внезапно прекратился токъ въ динамо. Машина начала вращаться безъ нагрузки съ ужасной скоростью, и центробѣжная сила разорвала маховикъ.

Лампы накаливанія Доливо-Добровольскаго.—Извѣстный электротехникъ Доливо-Добровольскій построилъ недавно лампочки каленія, спеціально предназначенныя для питанія отъ проводовъ, по которымъ проходитъ трехъ-фазовый вращательный токъ (Drehstrom). До сихъ поръ пользовались обыкновенными лампами, присоединяя ихъ къ двумъ изъ трехъ проводовъ трехъ-фазоваго тока. Новыя же лампы содержатъ 3 уголька, соединяющихся у верхушки въ одной точкѣ и присоединяющихся соотвѣтственно къ тремъ проводамъ.

Статистика прогресса электротехники въ Швейцаріи въ 1890 г. — Денгеръ, профессоръ политехническаго института въ Цюрихѣ, свелъ недавно любопытную статистику развитія электротехники въ Швейцаріи въ 1890 году, сравнительно съ состояніемъ ея въ 1889 году. Приведемъ нѣкоторыя извлеченія изъ нея.

	1889.	1890.	увел. въ %.
Установки для освѣщенія (общ. и частныя)	351	434	23,6
Передача силы	25	34.	41,7
Аккумуляторныя установки	41	56	28,0
Число динамо и электродвигателей	536	712	32,8
Емкость въ киловаттахъ	7,060	13,044	83,3
Лампъ каленія	511,55	683,68	33,7
Дуговыхъ лампъ	845	106,8	26,4

Сюда не включены еще установки хотя вполнѣ готовыя, но не пущенныя еще въ ходъ къ 1 января 1891 г. Что касается двигателей на установкахъ, то они распредѣляются такъ:

Гидравлическихъ	52,5%	всего числа.
Паровыхъ	37,5%	»
Газовыхъ	8,8%	»
Электрическихъ	1,2%	»

Число большихъ фирмъ, занимающихся электротехникой, достигаетъ 31; изъ нихъ 14 строятъ динамо и освѣтительные приборы, 9—телефоны, телеграфы и сигнальные приборы, 4—кабели и проводники и 1—лампы каленія. Число всѣхъ рабочихъ на этихъ заводахъ доходитъ до 1.100 человѣкъ.

Новая электростатическая машина.—Въ началѣ настоящаго года, какъ сообщаетъ «Electrical Engineer» нынѣ умершій профессоръ Эдмондъ Беккерель показалъ своимъ слушателямъ маленькій аппаратъ, построенный его ассистентомъ Пеньо, основанный на употребленіи новаго способа возбужденія статическаго электричества. Этотъ способъ состоитъ въ томъ, что ртуть посредствомъ насоса прогоняется черезъ поры козьей кожи. Треніе возбуждаетъ значительное количество электричества, которое легко можетъ быть собрано. Дюкрете устроилъ машину, основанную на этомъ началѣ. Она образуетъ столбъ вышиною въ 100 см. и въ 26 см. въ діаметрѣ. Эта новая машина, конечно, едва-ли достигнетъ большого практическаго значенія, но какъ научная новость, она, въ извѣстной степени интересна.

Дѣйствіе озона на животный организмъ.—Labbé и Oudin сообщили Парижской академіи наукъ вкратцѣ нѣкоторыя интересныя наблюденія надъ дѣйствіемъ озона, о чемъ медицинская газета «La Lancette» сообщаетъ слѣдующее. «Дѣйствіе наилучшимъ образомъ наблюдается тогда, когда изслѣдуемый предметъ приведенъ къ такому состоянію, которое по возможности ближе подходитъ къ его естественному составу. Химическимъ путемъ добытый озонъ всегда болѣе или менѣе нечистъ, поэтому для производства опыта наиболѣе пригоднымъ оказался озонъ, полученный электрическимъ способомъ. Животное можетъ безъ малѣйшей непріятности вдыхать воздухъ, который въ каждомъ метрѣ содержитъ отъ $^1/_{11}$ до $^1/_{12}$ милиграмма озона. Если изслѣдовать кровь животнаго, содержащую обыкновенно отъ 10 до 11% оксигемоглобина (oxyhämoglobin) послѣ того, какъ животное въ продолженіе $^1/_4$ часа вдыхало воздухъ, содержащій озонъ, то оказывается приращеніе 1% и это приращеніе постоянно». Очень интереснымъ фактомъ является сообщаемое авторами наблюденіе надъ дѣйствіемъ озона на различныя культуры туберкулъ. Двѣ трубки, содержавшія эти культуры, были нѣкоторое время подвергаемы дѣйствію озона и тогда небольшое количество этой жидкости вспрыскивали подъ кожную оболочку двухъ морскихъ свинокъ. Одновременно съ этимъ двумъ другимъ морскимъ свинкамъ была привита другая часть туберкулезной жидкости, которая не подвергалась дѣйствію озона. Послѣднія умерли въ продолженіе 25 дней отъ острой бугорчатки, въ то время, какъ первыя 50 дней послѣ опыта не показывали въ своемъ состояніи ничего ненормальнаго. По словамъ упомянутыхъ экспериментаторовъ, озонъ имѣетъ еще другую терапевтическую особенность, до сихъ поръ мало или даже совсѣмъ еще не наблюдавшуюся, которая, вѣроятно, можетъ привести къ нѣкоторымъ важнымъ результатамъ, именно, способность отлагать и переносить металлическое вещество электрода, и они нашли, что этотъ молекулярный переносъ имѣетъ мѣсто при всѣхъ металлахъ.

Отвѣтственный и специальный редакторъ А. Смирновъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ

ЖУРНАЛА „ЭЛЕКТРИЧЕСТВО" ЗА 1891 ГОДЪ.

I. Теорія и исторія электричества. Результаты научныхъ работъ.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

II. Измѣрительные приборы, методы и результаты измѣреній.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

III. Производители и преобразователи электрической энергіи.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

IV. Центральныя станціи.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

V. Электрическая канализація.

Обзоръ новостей.

Стр.

Разныя извѣстія.

VI. Электрическое освѣщеніе.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

VII. Передача электрической энергіи.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

Разныя извѣстія.

XI. Примѣненіе электричества въ военномъ и морскомъ дѣлѣ.

Обзоръ новостей.

Разныя извѣстія.

XII. Физіологическія дѣйствія электричества и примѣненія электричества въ медицинѣ.

Разныя извѣстія.

XIII. Задачи и примѣры.

XIV. Отчеты объ засѣданіяхъ ученыхъ обществъ и о выставкахъ. Предписанія и законы касающіяся электротехники. Статистическія свѣдѣнія о распространеніи электрической промышленности.

Типографія В. Дрессенъ и Ко, Колокольная, 13.